« المفاهيم العلمية »

(فى مرحلة الطفولة)

الدكتور

عادل أبو العز أحمد سلامه

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد

٢٠٠٠

عامر للطباعة والنشر بالمنصورة

بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمة

الحمد لله العلى القدير الذى يسرلنا سبيل المعرفة والعلم لنزداد به عرفاناً وله خشية ، و الصلاة والسلام على رسولنا الكريم . نقدم لمعلمة رياض الأطفال ومرحلة الطفولة كتاب المفاهيم العلمية هادفاً منه مساعدة معلمة رياض الأطفال على ترجمة وتطبيق المفاهيم العلمية فى صورة أنشطة تطبيقية تساعد الطفل والمعلمة على تنمية التفكير والاسهام فى تطوير تدريس المفاهيم العلمية لأطفالنا فى مرحلة رياض الأطفال والمرحلة الابتدائية وتحقيق ما تنشد إليه وزارة التربية والتعليم فى مصر والعالم العربى بتنمية التفكير لأطفالنا بحيث نعود الطفل على التفكير وكيف يقلد ؟ لخلق جيل من أبنائنا لديه الموهبة العلمية والقادرة على العطاء وهذا لا يتأتى إلا إذا كان هناك معلم يؤمن بهذه الفلسفة ويهدف إلى تنمية التفكير لدى الطفل وتدريبه على المهارات العلمية فى تنفيذ التطبيقات والأنشطة العلمية ولمساعدته على الفهم السليم . ولقد تناول هذا الكتاب أربع وحدات شملت الوحدة الأولى نظريات التعلم والطفولة واستعرضت نظرية جان بياجيه وأهميتها فى توضيح المفاهيم العلمية لدى مراحل النمو المختلفة للطفل واستعرضت نظرية برونر وجانيه وأوزابل لما لهم من أهمية كبيرة فى التركيز على أساليب تدريس المفاهيم العلمية واعطاء فكرة عن تعلم المفاهيم العلمية ، أما الوحدة الثانية تناولت المفاهيم العلمية وتصنيفها وأهميتها وصعوبات نقلها وربطها بطبيعة العلم ثم استعرض دور المعلم ومسئولياته فى

مرحلة رياض الأطفال . وتناول الكتاب بعض التطبيقات والأنشطة العلمية على المفاهيم العلمية وأهميتها فى تنمية التفكير العلمى لدى الأطفال والتأكيد على الأطفال الموهوبين فى الأنشطة المختلفة ، أما الوحدة الثالثة فاستعرضت المفاهيم العلمية فى مجال الصحة لدى مرحلة رياض الأطفال والمرحلة الابتدائية لما لها من أهمية كبيرة فى حياة الطفل ثم اختتم بالوحدة الرابعة عن تحليل المحتوى لمناهج مرحلة الطفولة وكيف تستطيع معلمة رياض الأطفال أن تقوم بعملية تحليل محتوى المنهج الدراسى بغرض التأكيد على المفاهيم العلمية .

ولما كانت المكتبة العربية فى حاجة إلى هذا الجانب فنحن نأمل أن تكون محاولتى هذه اسهاماً وإضافة جديدة لكى تستفيد منها معلمة رياض الأطفال فى مصر والعالم العربى لخلق جيل من الموهوبين والمبتكرين فى عالمنا العربى حتى يحدث تلاحم بين النظرية والتطبيق فلابد أن يكون الأسلوب العلمى هو أسلوب الحياة للربط بين النظرية والتطبيق ، فنظرية تربوية حديثة بلا تطبيق علمى منظم ليست الا فلسفة جوفاء ، لذا فإن النظرة المتكاملة لمرحلة الطفولة تعتبر نظرة جديدة على المستوى العربى بل تعتبر اسهاماً قومياً على طريق التطوير الذى تنشده وزارة التعليم في مصر .

بناء على ذلك نهيب بالمتخصصين ورجال الفكر والمراكز العلمية المتخصصة والتربوية القائمة على تربية النشئ بأن يقوموا هذه النظرة الجديدة وأن يبدوا ملاحظاتهم من أجل مزيد من التطوير حتى تحتل أمتنا مكانتها وتستعيد أمجادها .

وآمل من المولى عزّ وجلّ أن تكون هذه بداية الطريق إلى الخير الذى نأمل أن نسلكه للإسهام فى تقديم شيئا جديداً ومفيداً لوطننا وللأجيال القادمة وأن نكون قد أدينا جزءاً من الأمانه العلمية بهذا الجهد المتواضع نحو أمتنا ووطننا ونحو كل معلم وتلميذ فى مصر والعالم العربى .

الله الموفق .

دكتور عادل أبو العز أحمد سلامة

أغسطس ٢٠٠٠

الوحدة الأولى
نظريات التعلم والطفولة

الوحدة الأولى

نظريات التعلم والطفولة

لما كانت التربية عملية تستهدف مساعدة الأطفال على النحو الشامل فإن رجال التربية يهتمون اهتماما بالغا يتتبع الدراسات والأبحاث التى تتصل بسيكلوجية نمو الأطفال إذ أن دراسة المربى بخصائص نمو الأطفال يهدف إلى مايلى :

* فهم التلاميذ فهما يساعده على زيادة قدرته على توجيه سلوكهم واتباع حاجاتهم وحل مشكلاتهم وتنمية الميول المناسبة لديهم فى مراحل نموهم المختلفة.

* تكيف الخبرات التعليمية طبقا لمستويات نضج التلاميذ.

* وضع النظم التعليمية والخطط والوسائل التى تحقق لكل تلميذ أقصى حد ممكن من النمو .

* توجيه كل تلميذ دراسيا ومهنيا على أساس علمى سليم عن طريق فهم نمط نموه وقدراته واستعدادته وميوله .

ولقد كان لنظريات النمو المعرفى والعقلى انعكاسات واضحة على المناهج الدراسية وخاصة مراحل الطفولة ولقد لجأ المتخصصون فى مجال المناهج إلى تلك النظريات من أجل التوصل إلى تحديد ما يجب تقديمه إلى المتعلم وكذا كيفية تعليم مايتم اختيار من مختلف المجالات المعرفية ولذلك سوف نعرض ملامح فكرة

بياجيه Piaget وبرونر وجانيه وأوزابل انعكاساتهم على عمليات المنهج .

نظريات بياجيه المفاهيم العلمية التي تقدم للأطفال

إن نظريات جان بياجيه للنمو المعرفى يمكن أن تكون أساسا لبناء المفاهيم التى تقدم للأطفال ورغم أن بياجيه لم يهتم بذلك خلال أبحاثه إلا أن الأبحاث التى نبعت من هذه النظرية والتى غطت مجالات متعددة فى النمو من بينها طريقة التفكير لدى الأطفال قد أعطت الفرصة للتعرف على قيمة هذه النظرية من الناحية التربوية ورغم أن النظرية فى حد ذاتها تهتم بطبيعة النمو المعرفى دون تحديد محتوى معين للمنهج فإنه يمكن اعتبارها أساسا لتكوين هذا المحتوى وتنويعه بالنسبة لنوعية الأطفال الذين يمكن أن تقدم لهم وهكذا فإنه يجب أن نضع فى اعتبارنا أن محتويات المنهج لاتشمل توصيفا كاملا للنشاط أو أنماطا محددة له دائما وإنما تتنوع الأنشطة بصفة دائمة يمكن استخدامها كترجمة إجرائية للمبادئ التى تضمنتها نظرية بياجيه فالتركيز هنا ليس على المادة الدراسية بقدر ماهو على عملية التعلم ذاتها وقبل أن نتحدث عن بناء المفاهيم التى تقدم للأطفال في ظل هذه النظرية فتعطى فكرة عن أهم المفاهيم فى نظرية بياجيه ، ثم توضيح مراحل النمو العقلى عند بياجيه .

مقدمة وتعريف بأهم المفاهيم في نظرية بياجيه :

توصل جان بياجيه من خلال دراسته لمراحل النمو العقلى عند الأطفال لمدة تقرب من خمسين عاما إلى وضع نظرية توضح هذا النمو ، وبدأ اهتمامه بالدراسات النفسية تظهر عندما استخدم مبادئ علم الأحياء فى فهم المشكلات

المعرفية.

وقد اتجه نحو دراسةالعمليات النمائية التطورية ، ولقد نشر له أول بحث يتضمن تجاربة فى دراسة العمليات العقلية عند الطفل سنة (١٩٢١) منذ هذا الحين وكثرت مؤلفاته واتسعت أفكاره ونمت فى الثلاثين سنة الأخيرة (١٩٥٠ - ١٩٨٠) وكانت موضع أبحاث كثيرة وكتب بياجيه كثير من المقالات عن النمو المعرفى عند الاطفال وفى اعتقاده أن النمو العقلى هو استمرار مباشر ومصاحب للنمو البيولوجى . .

وكان يرى أن أفكار جون لوك وهيوم غير كاملة ، فهو يرى أن الانسان لايمكن أن يكون مجرد صفحة بيضاء وإنما يخضع ما يستقبله من المعرفة للتنظيم وأن هناك قدرات فطرية تتمثل فى الأفكار الأساسية وهذه الأفكار هى المكان والزمان والسببيه ولقد أهتم بياجيه بدراسة هذه الأفكار .

أهم المفاهيم في نظرية بياجيه :

المحتوي :

هو المادة السلوكية التى يمكن ملاحظتها والقيام بها فالنشاط العقلى دائما عملية نشطة منتظمة لتمثل الجديد فى القديم وملاءمة القديم مع الجديد.

التكيف :Adaptation

تتضمن هذه الصفة خاصتين وثيقة الصلة ببعضها البعض وهما أساس تفسير بياجيه لتطور النمو العقلى عند الطفل وهما التمثيل Assimilation

والملاءمة Accommodation وهذه الخصائص الوظيفية الثابتة للنشاط العقلى أو الذكاء هى نفسها الخصائص الوظيفية الثابتة للنشاط البيولوجى فجميع الكائنات الحية تتكيف مع البيئة التى تعيش فيها كما أن لها الخصائص التنظيمية التى تجعل عملية التكيف ممكنة.

أما التمثيل والملاءمة قد استخدمها بياجيه من العلوم البيولوجية فالانسان حين يأكل فإن هذه المادة الغذائية تتحول عن طريق المضغ والبلع إلى مادة لها شكل معين ثم تتحول إلى مادة أخرى جديدة تصبح جزء من تركيب الكائن الحى أى أن عملية تفسير عناصر البيئة بحيث يمكن أدماجها داخل تركيب الكائن العضوى هى التى تعرف باسم التمثيل أى تمثيل العناصر الخارجية لتصبح جزءا من التكوين العضوى ولكن الكائن العضوى أثناء قيامه بعملية التمثيل للمادة الغذائية يقوم أيضا بعملية هامة حتى يلائم نفسه وبطرق مختلفة خلال جميع مراحل التكيف فمثلا الفم يجب أن يفتح لمرور المادة الغذائية إلى الجهاز الهضمى والاسنان يجب أن تعمل وهكذا .. الخ .

أى أن تكيف العمليات الهضمية نفسها مع الخصائص الطبيعية والكيميائية للغذاء يساعد على أن يحدث الهضم وبالتالى يمكن أن يقال أن التمثيل يعنى أن الكائن الحى قد تكيف ويمكن معالجة الموقف الذى يواجهه والملاءمة تعنى أنه يجب أن يتغير من أجل أن يتكيف والعمليتان ومترابطتان فالتمثيل يتضمن الملاءمة ، والملاءمة هى ادماج الأشياء والمعلومات . والخبرات الجديدة فى بيئة معرفية أى رؤية شئ ما باعتباره مألوفا أو متوقعا .

العمليات المعرفية: Cognitive Processes

عمليات عقلية تختص بالمعرفة مثل الادراك والذاكرة والتخيل والتعقل .

المفهوم :

فكرة تختص بفئة الأشياء أو علاقة يعبر عنها عادة بواسطة كلمة من الكلمات.

مبدأ ثبات المادة :

احتفاظ المادة ببعض خواصها مثل الوزن والكتلة والحجم رغم التغير الذى يطرأ عليها فى الشكل أو الطول أو الاتجاه أو الوضع وهذه القدرة تتطلب أكثر من خاصية للشئ فى نفس الوقت .

مرحلة الحدس :

وهى المرحلة الفرعية فى مراحلة ماقبل العمليات الفكرية ويظهر فيها الاطفال بعمل أحكام فورية بدون خطوات عقلية واعية فى تكوينها وهى فى أبسط تعريفاتها التخمين المحظوظ كاعطاء حكم صائب مع عدم القدرة على اعطاء تفسيرات له .

مرحلة :

يستخدمها بياجية للتعبير عن طور نمائى يرتبط بمرحلة عمرية معينة وكل مرحلة تتضمن سابقتها ولاتحل محلها كما تشمل تطورات داخلية تنتهى بانماط فكرية أكثر تعقيدا وأكثر تجريدا عن سابقتها وتتميز كل مرحلة بقدرات تفكيرية

لا تتوفر في سابقتها وأن كانت مبنية على القدرات السابقة .

مراحل النمو العقلي عند بياجيه :

توضح نظرية بياجيه أن للطفل أنماط تفكير عقلى متميزة ويتم التعلم عند الطفل بواسطتها بعد حدوث عملية الاستيعاب والتكيف فيها ، وتوضح النظرية أن أنماط التفكير العقلى هذه لاتزيد فى كمها فقط مع نمو الطفل بل ترتقى فى نوعها إلى أن تصل إلى مرحلة التفكير الناضج ، وقد توصل بياجيه من خلال دراسته على كيفية تطوير عقلية الأطفال إلى أن هناك أربع مراحل من النمو العقلى وكل مرحلة أساسية تؤدى إلى المرحلة التى تليها ، وبهذا تعتبر نظرية بياجيه نظرية مرحلية حيث يرى أن النمو يسير فى مراحل كل مراحلة منها أكثر تعقيدا من سابقتها وأهم ما جاءت به هذه النظرية أنها قسمت النمو العقلى إلى أربع مراحل أساسية وتشمل :

أولا : المرحلة الحس حركية Sensori- Motor stage (الميلاد سنتين).

ثانيا : مرحلة ماقبل العمليات Pre - Operational stage (سنتين ٧ سنوات)

ثالثا : مرحلة العمليات الحسية Concrete - operational stage (٧-١١ سنة)

رابعا: مرحلة العمليات المجردة Formal - Operational stage (١٢ -الى مافوق)

والحدود العمرية التى وضعها بياجيه واضحة المعالم ففى رأيه أن الفروق الحضارية تلعب دورا هاما فى تحديد العمر الزمنى للانتقال من مرحلة إلى أخرى .

ومن هنا تجئ أهمية معالجة هذه الدراسة النظرية بالتعليم بمصر وخاصة فى مراحل الطفولة .

وسنتناول فيما يلى كل مرحلة من هذه المراحل بشئ من الشرح المبسط مع ملاحظة أن هذا التقييم بغرض الدراسة فقط حيث لاتوجد حدود فاصلة بين كل مرحلة والتى تليها ، فالطفل لاينتقل فجأة من مرحلة إلى أخرى .

وسوف تركز على المرحلتين الاخيرتين باعتبارهما من المراحل الأساسية فى تطور النمو العقلى والقدرة على فهم المفاهيم العلمية لدى أطفال فى سن المرحلة الابتدائية

أولا : المرحلة الحس حركية :

تبدأ هذه المرحلة فى السنتين الأولتين للطفل والصفات الاساسية للطفل فى هذه المرحلة ليس للأشياء وجود مستقل عن الادراك الحسى للطفل ، ويتعلم الطفل فيها كثيرا من المهارات العقلية والحركية عن طريق المشى واللعب والتكلم وتحقيق الذات ولايؤمن الطفل إلا بالأشياء الموجودة فى مجال حواسه أى أن الخبرة ترتبط بالحواس ، وأن أى نقص فى هذه الخواص يعتبر معوقا فى نمو الابنية العقلية ويلاحظ أن اللغة لاتتطور فيها وأنه يجب أن تزود البيئة بعوامل ومعوقات

معينة لاستثارة النمو مع الاهتمام الكافى بتحدث الوالدين أو الكبار مع الطفل أبان المرحلة الأولى لأن ذلك سوف يؤدى إلى نمو أفضل للقدرات لدى الطفل.

يستطيع الطفل فى هذه المرحلة أن يشخص الأشياء ويميزها والزمن بالنسبة له هو الحاضر فقط والفراغ هو المكان الموجود فيه أى أن رؤيته للزمن والفراغ محدودة جدا .

ثانيا : مرحلة ماقبل العمليات: Pre- Operational Stage

تبدأ هذه المرحلة من نهاية السنة الثانية حتى السابعة تقريبا وتنقسم إلى:-

أ- مرحلة ماقبل المفاهيم : Pre-Conceptual

تمتد من سنتين حتى سن الرابعة وتتميز بأن الطفل يكون غير قادر على تكوين المفاهيم المجردة ويقصد بالمفاهيم القدرة على التجريد وتتميز خواص الأشياء والمواقف من أجل الوصول إلى التعميمات .

تتميز هذه المرحلة : بمايلى :-

١- بداية ظهور اللغة ولكن النشاط اللغوى يكون مرتبطا بالتفكير الحسى الذى يعتمد على التخمين .

٢- عدم القدرة على فهم مبدأ ثبات المادة .

٣- يعجز الطفل عن القيام بالعمليات العقلية Mental operations والتى تضم العمليات المنطقية Logical Operations والعمليات تحت المنطقية Infra Logical Operations

ب - مرحلة الحدس

من الرابعة حتى السابعة وتتميز هذه المرحلة بالآتى :

١- تطور اللغة وتفسر على أساس اللغة الحركات والأحاسيس المختلفة من أفكار ورموز.

٢- يعتمد الطفل فى هذه الفترة على الادراك الحسى المباشر ويستطيع الطفل أن يكون صور عقلية لكثير من الأشياء أى يعطيها اسم مثل الأم والأب ويرى بياجيه أن نمو اللغة عامل هام فى نمو الطفل.

٣- يمكن للطفل أن يقوم باجراء بعض التجارب ويمكن التعامل مع المفاهيم التجريبية ، أما العلاقات بين فكرتين أو شيئين أو أكثر فإنها لاتزال خارج نطاق ادراكه ذلك لانه لايستطيع أن يكون صور ذهنية لعدة نقطا أو أفكار تتعلق بشئ واحد ولا يستطيع تذكر الأشياء السابقة بدقة ولايمكن للطفل التفكير فى أكثر من وجهة للمشكلة فى وقت واحد ولايقدر على تفسير المعانى المتضمنة ومفهوم البناء يعنى " القدرة على إنشاء العلاقات والمعانى التى تفسر المفاهيم " لم يتطور عنده كذلك القيام بالعمليات المعكوسة فى التفكير كما أن الطفل لايستطيع أن يميز بين الواقع Realityوالخيال Fantasy ولايستطيع أن يمارس التفكير الاستقرائى Inductive Thinking أوالتفكير الاستنباطى Deductive Thinking وفى هذه المرحلة يبدأ مفهوم الزمن والفراغ فى النمو والزمن لم يعد هو الحاضر فقط كما فى المرحلة السابقة بل هو الماضى البعيد ، والفراغ بالنسبة له ليس ماهو موجود

فيه الان بل يتعدى إلى المنزل الذى يعيش فيه ومنازل الجيران .

ثالثا : مرحلة العمليات الحسية Concrete Operational Stage

تمتد هذه المرحلة من السابعة حتى الحادية عشرة تقريبا ، ويمكن للطفل فى هذه المرحلة أن يربط بين المفاهيم المختلفة بعلاقات رياضية أو منطقية والقدرة على فهم الارقام والتسلسل وارجاع الأشياء إلى أصولها ، ولكن الطفل مازال غير قادر على التفكير الرمزى أو فرض الفروض أو التفكير المجرد ويمثل هذا اعادة تنظيم الابنية العقلية ، ويرتبط التفكير بالخبرة الحسية ويستطيع الطفل أن يكون فروضا وتكون هذه الفروض مرتبطة بالمدركات الحسية ولايستطيع الطفل فى هذه المرحلة أن يفكر بطريقة تجريدية أو يقوم بعمل ذهنى ويجد الطفل صعوبة فى عزل المتغيرات ويلاحظ أن طفل مرحلة العمليات المحسوسة يمكن أن ينتقل من الواقع إلى الممكن.

وهذا يتأتى طبقا لنتيجة تكوين تراكيب محسوسة عند الطفل فلو رأى الطفل علاقة شيئين فإنه يكون قد تعامل مع الواقع وعندما يعرف العلاقة فإنه يستطيع أن يطبقها على شئ آخر وبهذا يكون قد انتقل إلى الممكن ، ويستطيع الطفل فى هذه المرحلة أن يقوم بالعمليات المنطقية وتحت المنطقية ويرى بياجيه أن هذه العمليات تتكون فى عقل الطفل نتيجة لتفاعله مع الأشياء المحسوسة، ويستطيع أن يميز بين الأشياء بعضها البعض ويصنفها ويرتبها أو ايجاد علاقات بينها.

ينمو فى هذه المرحلة مفهوم العدد ، كما أن الطفل يكون أقل أنانية وتمركزا حول ذاته من الطفل فى مرحلة ماقبل العمليات ، ويستطيع أن يفهم العلاقة بين

السبب والنتيجة ، ويدرك الطفل فى هذه المرحلة أن أى تفسير فيزيائى فى المادة مثل التفسير فى الشكل والطول والاتجاه والوضع لايؤدى إلى تغيير فى كمية المادة ويتم نمو مفهوم ثبات المادة تدريجيا كما يلى :

٦ سنوات – ٧ سنوات	ثبات المادة من ناحية الكم
٦,٥ سنوات – ٧ سنوات	ثبات المادة من ناحية العدد
٧ سنوات – ٨ سنوات	ثبات المادة من ناحية المساحة
٩ سنوات – ١٢ سنة	ثبات المادة من ناحية الوزن
١١سنوات – ١٢ سنة	ثبات المادة من ناحية الحجم.

تعد مرحلة العمليات المحسوسة نقطة تحول فى خبرات الطفل فهى مرحلة هامة فى حياة الطفل وهذة الأهمية تبرز فى :

أ- الاسهام المستمر فى تنظيم العمليات الذهنية أو العقلية فى صورة عمليات تفكيرية تستوعب بالنسبة للطفل كأشياء محسوسة

ب- الاسهام فى تمكين الطفل من ربط العلاقات بين الشكل والاجزاء والتركيب التى سوف تساعده على الاستعانة بها فى أجزاء أخرى .

جـ- الاسهام فى زيادة قدرة الطفل على القيام بالعمليات الرياضية .

د- الاسهام فى تنمية العمليات المنطقية (الجمع – الطرح – القسمة – التناظر – الترتيب – التعويض – التعاكس) وتنمية العمليات التحت منطقية التى

تشمل الملاحظة والقياس وتحديد الكمية وتحديد الزمن والتصنيف والتفاعل مع الاخرين وتكوين القيم .

رابعا : مرحلة العمليات المجردة Formal Operational Stage

تمتد هذه المرحلة من الثانية عشرة حتى سن المراهقة ، وتتميز بنمو العمليات الفكرية من المستوى الحسى إلى مستوى استخدام استراتيجيات الفكر المجرد واستعمال الرمز فى العمليات الفكرية والبعد عن المحاولة والخطأ والقدرة على اجراء التجارب العقلية ، وتتميز بقدرة التلميذ على ادراك العلاقات بين شيئين ويسود المنطق على تفكيره ويصبح لديه القدرة على تكوين الفروض والقوانين وقادرا على التعامل مع الرموز وعلى فهمها ، وتطوير النظريات ، أى أنه يكون قادرا على ادراك المفاهيم والأفكار المجردة فى العلوم والرياضيات ، أى أن هذه المرحلة تتميز بصفة عامة ببداية نوع من التفكير الاستنتاجى الذى ليس له حدود فى تعامله مع الأشياء ، وفى هذه المرحلة تتضمن عمليات منطقية معقدة من خلال استخدام مستويات أعلى فى التفكير الرمزى مثل التعقل الاستدالى الاستقرائى ، ادراك النسبة والتناسب ضبط المتغيرات فى التجارب ، التفكير المنطقى ، فهم نظرية الاحتمالات ، التفكير المجرد.

مما سبق نستطيع أن نوضح مميزات التفكير المجرد لدى تلميذ المرحلة التعليمية الثانوية (أكبر من ١٢ عام) بالآتى :

١- يستطيع فهم وادراك العلاقات المنطقية بين المواقف بعضها وبعض .

٢- القدرة على التفكير التوافقى أو الترابطى فيمكنه مراجعة الاختبارات بطريقة منظمة.

٣- يتميز بظهور مفهوم الحجم لديه .

٤- يصبح الواقع بالنسبة له ثابتا .

٥- يستطيع أن يقوم بتصنيف الاشياء وفق العديد من الخصائص .

٦- يمكنه أن يدرك معنى النقد ويتسع مفهوم الزمن .

٧- يدرك عملية الانتقاء وعملية التضاد حيث يدرك وجود العلاقة التضادية أى أن نقصان أحد العوامل الأخرى .

٨- له القدرة على تقويم فكرة موضوعية أو فرضية.

٩- يستطيع تقبل الافتراضات أو المزاعم من أجل المناقشة والجدال .

١٠- يستطيع أن يأتى بمجموعة متتابعة من الفروض التى يعبر عنها فى أحكامه وأقواله ويسعى إلى امكانية تطبيقها ومناقشتها أى قدرته على التحليل فى اتجاه معين.

١١- يبدأ فى البحث عن الخصائص العامة التى تمكنه من تقديم تعريفات شاملة ومن اقرار قوانين عامة ومن التبصر بالمعانى المشتركة بالنسبة للمفاهيم المكانية والفراغية.

١٢- يستطيع أن يذهب إلى ماهو أبعد من المشاهد والمألوف لكى يدرك الكبير

اللامتناهى والصغير اللامتناهى ولكى يبتدع نظما خيالية أى القدرة على التصور والتفكير الافتراضى .

١٣- يصبح واعيا بتفكيره فى ذاته ويتأمل فيه لكى يتأتى بمسوغات منطقيه للأحكام التى يصدرها .

١٤- له القدرة على تناول مجموعة واسعة من العلاقات المركبة مثل النسبة أو الارتباط .

ولقد أظهرت بعض الدراسات التى أجريت فى برمنجهام (ميلنجر ١٩٦٣- ببل ١٩٦٠) أن القدرة على التفكير بالعمليات المجردة لاتنمو قبل أن يصل الأطفال إلى عمر عقلى يبلغ حوالى ثلاثة عشر عاما ، ويترتب على ذلك أن طرق التدريس بالنسبة لغالبية التلاميذ فى العامين الأوليين من المدرسة الثانوية وحتى بعد ذلك بالنسبة للتلاميذ المتخلفين ينبغى أن تكون ملائمة للأطفال الذين يفكرون بمفاهيم حية وكثير من الراشدين لايصل إلى مستوى العمليات التجريدية إلا فى بعض المجالات المحدودة فإذا لم يكونوا على مستوى طيب من التعليم والذكاء يكون من الصعب أن يصلوا إلى هذا المستوى على الاطلاق .

من خلال مراحل بياجيه فى النموالعقلى يتضح مايلى:-

١- أن كل مرحلة تعد للمرحلة التى تليها وهذا يعنى أن هذه المرحلة متصلة مع بعضها وكأنها بناء هرمى يبدأ من القاعدة وينتهى بالقمة ، وليس بامكان الطفل أن يصل إلى مرحلة قبل أخرى ومن هذا يتضح أن هناك فروقا بين

المراحل الأساسية فى التطور العقلى .

٢- إن حدود العمر التى وضعها بياجيه ليست قياسية وإنما تقريبية ففى رأية إن الفروق الفردية والحضارية والثقافية تلعب دورا هاما فى تحديد العمر الزمنى للانتقال من مرحلة إلى أخرى .

٣- إنه يمكن تقسيم مرحلتى العمليات الحسية والعمليات المجردة كل على حدة إلى مرحلتين متقدمة ومتأخرة ، ويوجد بينهما مرحلة انتقالية يطلق عليها مرحلة العمليات الانتقالية Transitional Operational Stage وهى مرحلة يكون فيها الطفل قادرا تماما على أداء العمليات الحسية ، غير أنه لايكون قادرا على أداء بعض وليس كل العمليات المجردة.

بصفة عامة أن نظرية بياجيه توضح جيدا أن هناك أنماطا منتظمة فى النمو المعرفى يختبرها كل واحد ومن جهة أخرى فإن مثل هذا الفهم يسمح لنا بالتنبؤ للفرد لنموذج معين ومدى فهمة على طول مدى نموه .

العوامل المؤثرة فى النمو المعرفى : يقسم بياجيه الخبرة إلى نوعين .

أولا : خبرة جسمية :

وهذه الخبرة ناتجة عن ممارسة عمليات حسية فى البيئة واستكشاف العلاقات الكامنة بين أجزائها عن طريق هذه العمليات الحسية .

ثانيا : خبرة عقلية :

فهى نتاج الخبرة الحسية ولكنها تدور على مستوى العقل فتستخدم الرمزية والعلاقات العليا وهذه العمليات هى قمة النمو المعرفى عند بياجيه .

ويوجد نوع أخر من الخبرة التى تؤثر على الطفل وهى الخبرة الاجتماعية التى تساهم فى النمو المعرفى من خلال تفاعل الطفل مع الأفراد الاخرين بالمجتمع وبهذه الخبرة يتلخص الطفل من التمركز حول الذات وبالتالى تؤدى إلى تخلص الطفل من التفكير الملموس أو التفكير العيانى أى أن له دور كبير في تشكيل طبيعة الفرد فى المجتمع .

تقويم نظرية جان بياجيه للنمو العقلي :

تعد نظرية بياجيه من أهم النظرية النفسية التى ظهرت خلال القرن العشرين ، قدمت لنا الكثير عن الطفل وتفكيره ، ولقد أعطى بياجيه تصورا كاملا عن تطور الذكاء عند الطفل وأوضح عدة حقائق هامة حيث بين كيفية انتقال الطفل من الذكاء الحسى الحركى إلى الذكاء الحدسى إلى المحسوس إلى الذكاء الشكلى أو المجرد وإذا أردنا تقويم نظرية بياجيه ننظر اليها من ناحيتين .

أ- أن بياجيه قد جمع قدرا كبيرا من المادة التجريبية عن مفاهيم النموالمختلفة للجانب المعرفى عند الطفل.

ب- أن بياجيه قد وضع باستمرار وبشكل متواصل نظريات لتفسير هذه المادة التجريبية فلكل من دراساته التجريبية تفسيرها النظرى على أنه ينبغى أن

توضح هنا بعض الانتقادات التى توجه لنظرية بياجيه.

١- قلة عدد أفراد العينة التى أعتمد عليها دائما .

٢- ميله إلى فرض تكوينات نظرية مستفيضة معتمدا على شواهد وبيانات محدودة كما أن أكثر أعماله لم تراعى فيها الدقة فى التصميم التجريبى مثل اتخاذ مجموعات تجريبية ومجموعات ضابطة .

٣- غض النظر عن مشكلات معينة مثل وظيفية الذكاء وتأثر التربية والتعليم وكذلك أهماله لتأثير العوامل الاجتماعية والاقتصادية والعمر الزمنى .

٤- الاعتماد على أقوال الاطفال وقبولها باعتبارها تعبيرا أمينا عن التكوينات النفسية الكامنة .

٥- التأكيد الزائد على اتساق نظريته والتقليل مما يمكن أن يوجد بين الأطفال من فروق.

٦- تقسيم النمو العقلى إلى مراحل متمايزه ومحددة تحديدا دقيقا ومختلفة اختلافا بينية أى ليس بينهما أى تشابه.

وخلاصة مما سبق أن بياجيه باهتمامه التى يغلب عليها الطابع النظرى دون العملى وبتأكيده للعمليات المركزية بدرجة أكبر من اهتمامه بالتشكيل الاجتماعى لتلك العمليات لايعطى هذه الجوانب ما تستحقة من اهتمام ويؤكد بياجيه أن الذكاء يحقق توازنا بين الاستيعاب والمواءمة ولكن ذلك غير محدود إذا قورنت بوجهة النظر التى تستند عليها اختبارات الذكاء المألوفة .

إن الأهمية الاساسية لنظرية بياجيه تكمن فيما قدمت من صورة واضحة متصلة لطبيعة النمو المعرفى للاطفال والفروق بينهم فى كل مرحلة من مراحل النمو المعرفى وينبغى ادراك التفاوت بين خصائص النمو المعرفى عند التلاميذ ولقد راعى المربون الجانب الانفعالى من طبيعة الطفل ويرى بياجيه أن الجانب المعرفى لاتقل أهميته عن الجانب الانفعالى ومن هنا يجب على المدراس أن تساعد الاطفال على تطوير القدرات المعرفية خلال سنوات التعليم وبالتالى يتطور العقل الانسانى ، وتوضح نظرية بياجيه أن ترتيب مراحل نمو التفكير العقلى ثابت لايتغير ولكن معدل التغير لنمو التفكير متغير .

وخلاصة القول أن نظرية بياجيه فى النمو المعرفى أسهمت فى تحديد الذكاء على أنه لم يعد ملكة عقلية مستقلة أوقدرة موحدة تنمو وتتضح مع التقدم فى العمر وانما هو بنية تراكمية من المخططات أو الصور الاجمالية العامة الاكثر تركيباً ومرونة تنشأ من التفاعل بين الكائن العضوى النامى من ناحية والبيئة من ناحية أخرى ، وهذه المخططات تعتمد على الاستكشاف النشط والتجريب الايجابى من جانب الانسان وعلى الاستشارة والتعزيز من جانب آخر .

ولقد درس بياجية أنواع العمليات العقلية التى تميز الاطفال فى مختلف الاعمار إبتداء من الاستجابات الحس حركية والافعال المنعكسه ثم المفاهيم غير المنطقية والاستدالالية عند طفل ما قبل المدرسة ثم المفاهيم الاكثر واقعية والتفكير الاكثر مرونة حتى سلول حل المشكلة من النوع العقلانى والتجريبى عند المراهقين والرشدين ، وفهم ذلك ليس عملية فطرية وانما هو عملية مكتسبة تتكون خلال

المراحل السابقة فنجد مثلا أن مفاهيم المكان والزمان والعدد تبدء بدايتها عند الاطفال فى ثقافة الغرب حتى سن ٦- ٨ سنوات أى أنها تكتسب ويتسع نطاقها خلال عمليات الاتصال بالراشدين وكذلك خلال الخبرة العملية التى يكتسبها الطفل .

ومن ملاحظات وتجارب أبير كرومبى ١٩٦٠ على طلاب السنة الأولى بجامعات لندن أنه بالرغم من حسن تمكنهم من الحقائق فى البيولوجى والفيزياء والكيمياء إلا أنهم غالبا ماكانوا غير قادرين على استخدام معلوماتهم فى حل مشكلات غير مألوفة بدرجة طفيفة أو الدفاع عن وجهة نظر فى محادثة .

لقد وجه بياجيه الانتباه إلى أربعة جوانب أساسية للنمو خلال سنوات المدرسة:-

أ- الوظيفة التوجيهيه للغة .

ب- تكوين المفاهيم .

جـ- ترجمة الخبرات الحسية إلى مصطلحات لفظية ورمزية.

د- نمو التفكير المنطقى .

ويبدو أن بياجيه قد يكون مفرطا فى تفاءله حينما يقرر أن الأطفال تحقق العمليات الحسية فى معظم الميادين عند حوالى سن الحادية عشر ولما كانت عيناته صغيرة فربما لاتمثل أغلبية الأطفال فقد بينت بعض البحوث أن ٤٠٪ أو أكثر من الأطفال فى بعض المدارس الانجليزية لايزالوا يخفقون فى بعض

النواحى التى تمييز فهمهم لمبدأ ثبات أو بقاء الكميات .

ويلاحظ أن لكل مرحلة من مراحل النمو العقلى عند بياجية لها خصائصها التى تميزها ولها تأثير على عملية التعلم لدى المتعلم ، ويؤكد بياجيه على تعلم المفاهيم لدى التلاميذ وأن التلميذ يستطيع أن يتعرف على المفاهيم التى تتكون من خلال التعرف الحسى مع الأشياء ثم تبدأ مرحلة تصنيف هذه الاشياء إلى مجموعات وتنتهى بتحديد الخواص المشتركة بينهما والتعبير عنها لفظيا وبنقدم هذه المرحلة المتتابعة تشكل طريقة استقبال دائم للمفهوم حتى يصل إلى مستوى التجريد ويمكن توضيح ذلك من المثال التالى أن مفهوم الحامض يتحدد مبدئيا بالنسبة للتلميذ فى مرحلة العمليات الحسية من خلال تذوقه أو مشاهدته عند اضافة كاشف اليه ثم يتحول هذا المفهوم إلى وصف مميز أن المعادن تحل محل أيدروجين الحامض ، وعندما يصل التلميذ إلى مرحلة العمليات المجردة يستطيع أن يفهم أن الحامض يعطى بروتون هنا نتبين لنا أن التلميذ فى المرحلة الثانوية يصل إلى هذا المستوى من التجريد للمفهوم بمراحل النمو ويجب ملاحظة أن بياجيه قد فرق بين نوعين من المفاهيم وهى :

أولا : المفاهيم التلقائية :

وهى التى يكتسبها الطفل من تلقاء نفسه واحتكاكه مع البيئة مثل مفاهيم العدد أى أنه يكتسبها من خلال الخبرة الحسية المباشرة .

ثانيا المفاهيم العلمية :

هذه المفاهيم تكتسب عن طريق معلم أو فرد فمثلا مفاهيم الكيمياء تكتسب من خلال الكتب الدراسية المقررة أو المراجع العلمية فمفهوم الحامض يكتسبه الطالب ليس باحتكاكه مع البيئة ولكن عن طريق معلم قد علمه للطفل فى المرحلة الابتدائية ويتدرج المفهوم العلمى من مستوى بسيط الى أن يصل إلى مستوى معقد فمثلا الحامض يعرفه تلميذ مرحلة التعليم الاساسى على أنه له طعم لاذع ثم يتدرج إلى أن يعرف أنه يغير لون ورقة عباد الشمس المبللة بالماء ويصل فى المرحلة الثانوية الي أنه مركب الكترولتيى يعطى عند تأينه أيونات هيدروجين موجبه الى تغير لون ورقة عباد الشمس المبللة بالماء .

وبناء النظرية على أساسا مراحل معينة يتضمن إعتبارات أساسية هى :

١- أن مراحل النمو تسير فى تتابع لايتغير ولكن الطفل قد يتذبذب فى مستوى التمثيل عنده بين مرحلة وسابقتها .

٢- أن مراحل النمو لاتحل محل بعضها وانما كل مرحلة تتضمن وتحتوى سابقتها .

٣- أن نمط التمثيل داخل كل مرحلة يعتبر سويا ومن ثم فإن الطفل الذى يخطئ فى إدارك - مبدأ ثبات المادة ليس طفلا متخلفا وانما يتصرف طبقا لما هيأله ومن ثم تفهم كل مرحلة يعطى أساسا سليما للتعامل مع الأطفال فى كل مرحلة .

٤– أن العمل هو أساسا نمو القدرة – فالقدرة على التعامل مع الفئات والعلاقات والأرقام ينتج من الأنشطة المستخدمة للأشياء الحقيقية الموجودة فى البيئة ولذا فإن تعلم الأطفال داخل الفصول يجب أن ينبع من نفس الطريقة التى يستخدمها الآطفال للتعرف على البيئة . ومن ثم فإن النشاط يجب أن يكون محور العملية داخل الفصول ولايعنى هذا التخلص تماما من صورة الطفل الجالس على مقعدة يتلقى مايعطى له . والنشاط عند بياجيه لايقتصر على النشاط الجسمى وإنما يشمل نشاطا عقليا أى أنه يجب علينا تزويد الفصول بما يعطى فرصة للنشاط الحركى والنشاط العقل أيضا كما يجب أن نضع في اعتبارنا ربط التعليم بالأشياء الحقيقية والاحداث الحسية في مراحل ماقبل التفكير الشكلى .

٥– أن المماثلة والموائمة هما الآداتان اللتان يستخدمها الطفل التعامل مع البيئة والمماثلة تتم عندما يتعامل الطفل مع الخبرة الجديدة بنفس الاسلوب الذى يستخدمه مع خبرة سابقة والموائمة تعنى تعديل هذا الأسلوب ليوائم الخبرة الجديدة . وهذا يعنى أن الطفل يلجأ إلى الموائمة فى حالة عدم تطابق الخبرة الجديدة سابقة ويلجأ إلى الموائمة فى حالة عدم تطابق هذه الخبرة الجديدة مع خبراته السابقة ولكن هناك حد معين لعدم التطابق هذا أى أن الاختلاف بين الخبرات يجب ألا يكون غير مألوف تماما لدى الطفل وعلى المدرس أن يتعرف على مستوى الطفل المعرفى وعلى قدرته على التمثيل قبل أن يدخل عليه خبرة تتسم بالحداثة فى بعض جوانبها مما يشير إلى أن واجب المدرس النظر إلى كل طفل بمفردة داخل مجموعة الاطفال ككل من ناحية ومن ناحية

أخرى عليه أن يعرف حدود كل مرحلة حتى لانقع ضحية التعلم الكاذب Pseudo Learning

٦- أن الخبرة العقلية والنضج ليسا الشرطين الوحيدين للنمو المعرفى وإنما تلعب الخبرة الاجتماعية دورا هاما لايستهان به للتحرر من التمركز حول الذات ومن ثم فإن التفاعل بين المدرس والطفل لايعنى عن التفاعل بين الطفل ، والطفل على المستوى الحركى واللغوى .

وهكذا يجب على المدرس أن يضع فى اعتباره أن هناك حد أقصى لصعوبة المادة المقدمة للطفل وحدا أقصى لقدرة الطفل على إكتساب المعلومات وأن الطفل يفكر بطريقة تختلف عن طريقة تفكير الكبار وأن أفضل طريقة لتعلم الطفل هى النشاط على المستوى الحركى والعقلى .

والطور النمائى المعرفى الذى تكون فيه مرحلة الحضانة (ثلاثة أو أربع سنوات) يقع فى المرحلة التالية للمرحلة الحركية ولكنه مازال فى صور التكوين لمرحلة ماقبل العمليات الفكرية فهو قادر على تمثيل الأشياء لنفسه ولكنه يستخدم الرموز فى مرحلتها البدائية وتلك تمثل خطوة تجاه المستوى الأعلى وهو القدرة على القيام بالعمليات الفكرية العيانية . ومازال تفكير الطفل فى هذه المرحلة مرتبطا بالخبرة المباشرة رغم ظهور الجانب المنطقى فيه . ولكن هذا الجانب المنطقى لايجعلنا ننظر إلى التفكير باعتباره منطقيا فمازال الطفل يحكم على الاشياء برؤيته لها أى كما تبدو له هو وليس حقيقة كما يتميز تفكيره بالارتباط بالعمل وليس بالتمعن . وتظهر بوادر التفكير بظهور القدرة على اختزان

المعلومات والتمثيل الرمزى – وهذه القدرة تمكنه من أن يجعل أشياء أو حركات صوتيه أو غيرها تقوم مقام الأشياء أو الاحداث ويدرك ما بينها من علاقات وهذه الحركات أو الصور تنظم داخل إطار معين يشكل نظرة الطفل للعالم الذى يحيط به.

ويتحدث بياجيه عن بعض المظاهر التى تميز التفكير فى هذه المرحلة (مرحلة ماقبل العمليات الفكرية) والتى تهم حديثنا فى هذا المقام باعتبارها مرحلة دار الحضانة فيعتبر – تفكير الطفل قائما على الحدس Intuition ويعنى بذلك أن الادراك الظاهرى هو الذى يحكم التفكير وهذا الادراك تتحكم فيه عدم القدرة على الانفتاح بل التركيز على جانب واحد فقط للظاهرة وهذا يجعله غير قادر على رؤية أو تخيل ماقد يحدث لها من تغييرات أو تبديلات فتتوارد الأمور أمامه مثلما تتوالى شرائح الصور فى جهاز العرض كل منها منفصل قائم بذات مما يشير إلى أن قدرته على استرجاع مما سبق أو تذكر نقطة البداية وتتبع ما حدث من تغيرات لم تتكون بعد وقد يظهر ذلك فى عدم القدرة على ربط الاحداث أو اظهار الترابط فى التفكير وكلما تطور التفكير يتحرر الطفل من الاحداث المباشرة الظاهرة إلى الصور العقلية الباطنية ويستطيع أن يتعامل مع الأشياء دون حاجة لوجودها أمامه أو يتكون لديه مبدأ ديموميه الشئ ويستطيع أن يدرك الأشياء بمنظور أكثر واقعية أى يفصل الأشياء عن ذاته . ويتحرر من قيود الزمان والمكان ، ويستطيع أن يتداول مع الأشياء على مستوى الرمز وهى مايطلق عليه بياجيه لفظ العمليات –Operation وتشير إلى بداية مرحلة العمليات العيانية فى النمو المعرفى .

وظهور القدرة على التمثيل العقلى على مستوى ماقبل العمليات لايظهر فجأة أو بلا مقدمات ولذا وضع له بياجيه سن الثانية وسن السابعة كنقطتى بداية ونهاية وتستمر فى درجات متفاوته متزايدة فى التجريد Abstractness وقد حدد بياجيه ثلاث مستويات فى - التجريد : مستوى الاشارة (Index) ومستوى الرمز (Symol) ومستوى العلامة (Sign) باعتبار أن مستوى العلامة هو أعقدها وأكثرها تجريدا .

وعلى *مستوى الاشارة* يتعامل الطفل مع أجزاء من الأشياء باعتبارها تمثيلاللكل والنظر إلى دلالات الأشياء باعتبارها دليلا على وجودها فيتعرف على البطة من آثار أقدامها وعلى التليفون من دقات جرسه . ويتفق هذا مع ما أشار اليه جيروم برونر (J,Bruner) باعتباره الطريقة العملية Enactive Mode لتمثيل .

وعلى *مستوى الرمز* يتعامل الطفل مع أشكال من التمثيل منفصلة عن الشئ ذاته فهى ليست جزء منه وليست من وظائفه أو مرتبطه به ارتباطا كليا ولكنها ذات كيان مستقل وعلى الطفل أن يتبين الصلة بينها وبين الشئ ذاته وأمثلة ذلك تتراوح بين الصور الفوتوغرافية باعتبارها واقعية وبين الصور المجردة باعتبارها أقرب إلى التجريد عن الصور الفوتوغرافيه وهى نماذج بالصلصال ممافى ذلك مايقوم بعمله الطفل نفسه أضف إلى ذلك استخدام الطفل لنفسه فى تمثيل الأشياء أو الأحداث مثلما يقفز الطفل كالأرانب أو يتظاهر أنه عربه بوليس ويجرى مستخدما الصوت الملازم لها أو يستخدم أشياء مقام أشياء أخرى كأن

يستخدم قطعة من الخشب لتمثل سيارة أثناء اللعب وقد يدخل هذا تحت نطاق طريقة التمثيل التى اقترحها " برونر " تحت اسم الطريقة الايقونية Iconicحين يأتى الرمز مطابقا للشئ مثل الأيقونه سواء بسواء . وعلى مستوى العلامة يأتى التمثيل من خلال الكلمات عندما يستطيع الطفل أن يستخدم ويستجيب للكلمات المتكلمة فى أول درجات هذا المستوى والكلمات المكتوبة عند آخر درجاته وهذه الكلمات تعتبر اشارات قسرية لاصلة بها تمثله من أشياء أو أحداث ولايدعى منهج الحضانة محاولة تعليم الأطفال التمثيل على هذا المستوى ولكن استخدام الكلمات والقراءة والكتابة فيه أنه تم فى فتراته الأخيرة فإنما ليساعد الأطفال على سرعة استحضار التفكير المجرد باعتبار أن الكلمة المنطوقة تساعد على تمثيل ما تمثله من مفاهيم عن طريق استدعاء الصور العقلية الحية .

ويميز بياجيه بين الأداء على المستوى الحركى والأداء على المستوى اللغوى فى المرحلة الحس حركية تتميز مداولة البيئة عن الأطفال بأنه جسدية وعندما تأتى اللغة تلعب دورا هاما فى تسهيل الانتقال من التمثيل الحسى حركية الى التمثيل العقلى ولكن لايقودنا هذا إلى اعتبار أن اللغة شرطا ضروريا أو نتيجة حتمية لقدرة الطفل على اجراء هذه التجارب العقلية لأن تطور اللغة فى حد ذاته يعتمد على مستوى معين من القدرة على التمثيل واكتساب اللغة يؤدى دورا هاما فى اعطاء الطفل أداة للتعامل مع البيئة على مستوى أكفأ من الرمزية والسرعة .

المحتوي والهدف في منهج دور الحضانة :

يعد الفرض الأساسى الذى يقوم عليه المنهج فى اطار نظرية بياجيه أنه

لايمكن أن يكون فهم أساسى للذات والبيئة بدون القدرة على وضع الذات فى مفهوم الزمان والمكان والقدرة على تصنيف وتركيب الأشياء والأحداث وهذا يعنى أن الطفل يجب أن ينمو لديه نوعين من القدرات أولها قدرته على ايجاد الارتباطات بين الأشياء بعضها البعض وبين الأحداث بعضها البعض وبين الأشياء والأحداث أى أنه يجب أن ينشئ علاقات بين الأشياء الموجودة فى بيئته ويطور من نسق هذه العلاقات الى طريقة منظمة للتعامل مع البيئة المحيطة به ، وثانيها أن الطفل يبدأ فى تكوين تمثيلات عقلية لنفسه والبيئة المحيطة به وأن يتعامل مع هذه التمثيلات بطرق تتزايد فى تعقديها وتجريدها وتلكما القدرتين تتداخلان وتكمل احداهما الاخرى ، ولقد استخدم المنهج هذا التصور كأساس فى تكوين المحتوى فاستخدم نوعين من العلاقات المبدئية العلاقة الرياضية المنطقية Logico Mathemetical والعلاقة الزمنية المكانية Spatio Temporal أما العلاقات الرياضية المنطقية فاشتقت من أعمال بياجيه الأولى على المنطق والعدد والتصنيف والتسلسل ففى دار الحضانة يمكن استخدام هذه العلاقات فى إنشاء أنشطة تختص بالتجميع والتنيف والترتيب طبقا لمعايير معينة وأما بالنسبة للعلاقات – الزمانية المكانية فاشتقت من أعمال بياجيه على الزمن وأعماله الحديثة على المكان ومفهومه لدى الأطفال فالتفكير المكانى يشمل قدرة الطفل على تكوين علاقات مكانية ذات معنى ومن ثم فإنه فى دار الحضانة يمكن أن يتضمن المنهج استخدام مفاهيم فوق – تحت ، على أسفل ، داخل – خارج والعلاقات الزمنية تشمل ادراك تتابع احداث والسبب والنتيجة ولذا فيشمل المنهج أنشطة تعالج خواص الزمن .

وعلى هذا فإن العلاقات التى يحتويها المنهج تكون ٤ أبواب للمحتوى الباب الأول خاص بالتصنيف والتالى خاص بالتسلسل والثالث خاص بالعلاقات المكانية ويجب أن نضع فى اعتبارنا أن هذا التقسيم مصطنع وأن هذه الأبواب تتداخل فى كثير من الأمور وتقسيمها هنا لمجرد التسهيل على القائمين بالعمل أن يتفهموا الأهداف الأساسية المتضمنة فى أنماط النشاط المختلفة وهذه المجالات الأربعة تشكل المحاور التى يقوم القائمون بالعمل فى دار الحضانة على تنظيم الأنشطة اليومية حولها .

١ – التصنيف :

يمكن تدريب الأطفال على قدرة التمييز بين الأشياء تبعا لوظيفتها أو ادراك علاقات بينها مثلا أشياء تأتى سويا لأنها تستخدم فى نشاط موحد (كالملعقة والشوكة مثلا) أو أنها تستمد معناها من بعضها (كالشاكوش والمسمار مثلا) أو تجميع أكثر تعقيدا قائم على التمييز الوصفى باستخدام صفات مدركة كالحجم والشكل واللون ويأتى التصنيف على أساس مفاهيمى على القمة (مثلا الاثاث والملابس)

٢ – التسلسل :

يمكن تدريب الأطفال على التعامل مع الأشياء فى اطار علاقاتها من ناحية الكم أو الحجم أو الصفة (كبير – صغير – أقل – أكثر – ناعم خشن) ومن ثم يتطور الهدف فى أن يتعرف طفل الحضانة على أن يتعامل مع أربعة أحجام وأربعة كميات وثلاث صفات.

٣- العلاقات المكانية :

ويمكن تدريب الطفل على تفهم هذه العلاقات بادراك نفسه فى المكان وتوجيه جسمه والأشياء المختلفة داخل هذا المكان ومن ثم يدرك مفهوم المكان عن طريق الخبرة الحركية وبعد ذلك عن طريق الخبرة اللغوية وأيضا مفهوم الاتجاه ومفهوم المسافة (داخل - خارج - من إلى - بعيد - قريب) .

٤- العلاقات الزمنية :

يمكن تدريب الطفل على تفهم مفهوم الزمن باعتبار أن هناك فترات أو حصص لها بداية ونهاية وأنه يمكننا ترتيب الأحداث ترتيبا زمنيا وأن الفترات الدراسية أو الحصص - تتباين فى مدتها .

ونعود إلى مبدأ النشاط فنقول أن هذه المفاهيم السابقة يخبرها الطفل على المستوى - الحركى باستخدام جسده فى التعامل مع البيئة ويأتى بعد ذلك المستوى اللغوى كإضافة وليس استبدال فالنشاط الحركى يساعد على تنمية التعبير اللغوى وادراك المفاهيم مثال ذلك أن - النشاط الحركى للتدحرج يعطيه أساسا لفهم تدحرج الكرة وغيرها من الأشياء ثم تفهم مفهوم الدحرجة ويجب أن نضع فى اعتبارنا أن الأهداف المعرفية تسير طبقا لمستويات التمثيل الثلاثة التى تصورها بياجيه (الاشارة والرمز والعلامة) كما أن العمليات الحركية واللغوية تتكامل - وتتداخل فى كل مستوى من مستويات التمثيل .

برونر :

كتب برونر كتابات مكثفة عن نظرية التعلم وعملية التدريس وفلسفة التربية

وحيث أنه قد عدل رأيه عن طبيعة التدريس وفلسفته التربوية بين ١٩٦٠ ، ١٩٧٠ ولذلك نجد أن تقويم عمل برونر يجب أن يتضمن مقارنة لاتجاهات المتغيرة وفى الخمسينات نظر برونر وكثير من رجال التربية والذين بدؤا تطوير مناهج جديدة فى الرياضيات والعلوم إلى بنية الأنظمة كعامل هام فى التربية وعلى الأقل قد يكون غير صحيح بأن قضية المحتوى كانت تحتل الاهتمام الأكبر لكثير من المطورين للتغيرات المتعددة .

كان يعتقد أن دراسة تركيب كل مادة من الأهمية بحيث صيغت أربعة أسباب لتدريس التركيب أو المحتوى :-

١- فحص المحتوى الرئيسى لمادة يجعل المادة أكثر فهما للطلاب .

٢- من أجل تذكر تفاصيل المادة يجب وضع التفاصيل فى تركيب نمطى .

٣- أن الطريق العضوى للارتقاء بالانتقال من تعلم خاص إلى تطبيقاته عامة للتعلم تكون من خلالها فهم المفاهيم والمبادئ ومحتوى كل مادة .

٤- إذا درس المحتوى الأساسى للمواد مبكرا فى المدارس فإن التخلف بين نتائج البحوث الحالية ومايرس فى المدارس سوف يقل .

ذكر برونر عن منهج المدرسة فيمايلى :

اذا كان الخيار الآن بالنسبة لمشروع منهج للسبعينات فربما تكون ايجاد الوسيلة التى يمكن بواسطتها رد المجتمع لشعوره بالقيم والأولويات فى الحياةوأعتقد أننى أكون راضيا لاعلن أن لم يكن قرارا رسميا بعدم التأكيد على

الأمور التى تتعلق بتركيب التاريخ وتركيب الفيزياء وطبيعة الانسان الرياضى والتعامل معها فى محتوى المشكلات التى تواجها ومن الأفضل أن يهتم بكيفية حل هذه المشكلات ليس فقط عن طريق الافعال العملية ولكن يوضع المعارف كيفمانجدها وبأى شكل نجدها عليه لكى تعمل فى هذه المهام الضخمة.

نظرية برونر للتدريس :

قدم برونر فى كتابة نحو نظرية للتدريس وجهة نظره عن طبيعة النمو العقلى وناقش ستة خصائص للنمو منها خاصتين عامتين تكون الأساس لنظرية عامة فى التدريس وأربعة ملامح تقدم فى أى نظرية فى التدريس.

خصائص النمو العقلي :

يتميز النمو العقلى لبرونر بزيادة قدرة الشخص على فصل استجاباته عن مميزاته مخصوصة ومؤدية ، ومن الأهداف العامة للتربية هو مساعدة الطلاب ليتعلموا ضبط استجابات مقبولة اجتماعيا لمتغيرات متنوعة .

ثانيا:القدرة على ادخال الاحداث الخارجية فى التركيب العقلى المتوافق مع بيئة المتعلم والذى يساعد المتعلم على التصميم وعلى سبيل المثال ألناس سيتعلمون التنبؤ واستكمال البيانات عن طريق عمل تركيب لفتات من الأحداث ومن البيانات وبأحد المعانى ، فإن مجموع مقدرات شخص ما لتوسيع وتطبيق ماتعلمه سابقا أكبر من مجموع الأنشطه التعليمية لهذا الشخص وتتطلب البرهنة على النظريات الرياضية وحل المشكلات إلى حد ما والقدرة على الابتكار لتصميم تعلم شئ معين.

ثالثا: زيادة القدرة على استخدام الكلمات والرموز لتقديم أشياء تم انجازها واستخدام أشكال التفكير التحليلي وأهمية الأنظمة الرمزية للرياضيات.

رابعا: النمو العقلى يعتمد على تفاعل تنظيم مركب بين المتعلم والمعلم ووفقا لبرونر وبياجيه فإن النمو العقلى يصبح متأخراً جدا اذا لم يكن للأطفال اتصالات متنوعة بالناس الاخرين ، وفى كثير من المناسبات يكون الطلاب لهم قدرة أفضل لتعلم المفاهيم عن طريق مناقشتها مع بعضهم البعض وتوضيحها لبعضهم وذلك عن التدريس المكثف من المعلم .

خامسا : التعليم والتعلم يسهلان عن طريق اللغة وليست فقط اللغة التى يستخدمها المعلم ليوصل المعلومات للطلاب ولكن اللغة ضرورية للتكوين الكامل لمعظم المفاهيم والمبادئ .

سادسا : النمو العقلى يوضح عن طريق القدرة المتزايدة لمعالجة متغيرات متعددة فى نفس الوقت فالناس الناضجون عقليا يمكنهم أن يأخذوا فى اعتبارهم بدائل متعددة فى نفس الوقت ويمكنهم الانتباه لمطالب متعددة بل ومتعارضة فى نفس الوقت وتأثير أعمال بياجيه على تفكير برونر واضح فى صياغة برونر لخصائص النمو العقلى .

ملامح نظرية للتدريس :

يفرق برونر بين نظرية للتعليم ، ونظرية للنمو العقلى ، ونظرية للتدريس فنظريات التعلم وصفية وليست توصيفية نظرية التعليم هى وصف لما حدث ولما هو متوقع أن يحدث فمثلا نظرية بياجيه للنمو العقلى تصف المراحل التى يتقدم

فيها النمو العقلى وتتعرف على الانشطة العقلية التى يستطيع اجراءاها فى كل مرحلة ومع ذلك فنظرية بياجيه لاتعطى توصيفيا لاجراءات التدريس ، ونظرية التدريس توصيفية ولها أهداف للتعلم.

نظرية التعلم :

تصف الأنشطة العقلية التى يستطيع الاطفال اجراءها فى مراحل معينة .

نظرية التدريس :

تعطى توصيفا كيف تعلم التلاميذ مقدرات معينة عندما يكونون مستعدين من الناحية العقلية لتعلمها ، فعلى سبيل المثال تصف نظرية بياجيه حقيقة أن الاطفال الصغار لايفهمون التناظر ومع ذلك نظرية التدريس قد تعطى توصيف لطرق تدريس التناظر الآحادى للطلاب المستفدين من الناحية العقلية للتمكن من هذا المفهوم .

أن نظريات التعلم ونظريات التدريس مهمة فى التربية وهذه النظريات غير قابلة للانفصال فبينما الجهود الرئيسية لبحوث بياجيه صممت لوصف طبيعة التعلم ولم يكن مهتماً بنظريات التدريس أمابرونر كرس أعماله لتطوير نظريات التدريس ولكن هذه النظريات مرتبطة ومتسقة مع عناصر نظريات تعلم معينة ويعتقد برونر أن نظرية التدريس يجب أن يكون لها أربع ملامح توصف طبيعة العمليات التدريسية :

١- تخصص نظرية التدريس الخبرات التى تدفع أنواعا متعددة من الطلاب وتجعلهم يميلون للتعلم وأن تخصص تأثير بينه الغالب ومركزه الاجتماعى

وطفولته المبكرة على اتجاهاته نحو التعلم وهو مظهر هام لأى نظرية فى التعلم.

٢- يجب أن تخصص النظرية الاسلوب الذى يجب أن تنظم به المعلومات العامة والأنظمة الخاصة وتوضع فى تراكيب بحيث تكون جاهزة لكى يتعلمها أنواع مختلفة من الطلاب ويجب أن تنظم المعلومات قبل أن تقدم للطلاب بحيث ترتبط بخصائص المتعلمين وتجسد التركيب الخاص بالمادة ويعتقد برونر أن تركيب أى جسم من المعرفة يمكن وصفة بتلاقى طرق أسلوب عرضها واقتصاديتها وقوتها وكل منها يتغير بتغير المتعلم والأنظمة.

٣- يجب أن تخصص أكثر الطرق فاعليه لتتابع المادة وتقديمها للطلاب لتسهيل تعلمهم.

٤- يجب أن تخصص وتنتقى وتضع فى تتابع الثواب والعقاب فى تدريس وتعلم نظام ما.

تطبيقات علي أعمال برونر :

أن أعمال برونر مرتبطة وذات فائدة لمعلمي وطلاب الرياضيات وآرائه بالنسبة للتعلم عن طريق الاستبصار والاكتشاف من أجل تعلم ذو معنى يعد معلمى الرياضيات بتباين متوازن للمدخل التركيب للعرض الخاص بالتعليم والتعلم الذى جسمه أوزيل وتعد نظرية برونر للتدريس مقيدة للمعلمين فى مساعدتهم على تكوين مداخل عامة للتدريس وكثير من أعماله ترى على أنها قابلة للتطبيق مباشرة على الرياضيات وعلى أساس جزء من نظرية بياجيه للنمو العقلى طور

وتشير نظرية لتدريس الرياضيات تحتوى على سلسلة من استراتيجيات تدريس المفاهيم الرياضية .

بينما أهتم جانييه وأوزابل بتنقيح نظريات التعلم والتدريس قاموا بتطوير تكنيكات واستراتيجيات للتدريس فى حجرة الدراسة ، فقد أتخذ جانييه مدخلا من القاع إلى القمة لبناء المحتوى فى أبنية هرمية للتعلم حيث ينشى على الأبسط والمتطلبات الأولوية من الحقائق والمهارات والمفاهيم مهارات ومفاهيم ومبادئ أقصر تعقيدا ، وطور أوزيل نظرية فى التعلم اللفظى ذى المعنى التى يمكن أن يستخدمها المعلم عند تقديمه مادة للطلاب بطريقة المحاضرة أو العرض ولما كان جزء كبير من تدريس الرياضيات يتسم بطريقة المحاضرة فإن اجراءات أوزابل لبناء المعلومات بحيث يمكن تعلمها بطريقة فعالة وذات معنى يمكن أن تكون ذات فائدة كبرى لمعلمى الرياضيات فى المدرسة الثانوية .

تعليق علي فكر برونر :

قد كان لفكر برونر انعكاساته على المناهج وخاصة أنه قام بالتأكد من صحة فروضه فى مجال الرياضيات ومجال العلوم الانسانية على أنه لم يكن من بين أهدافه فى محتوى دراسى معين وتلقينه للفرد وانما كان هدفه الرئيسى هو تنمية الناحية المعرفية وماتشمله من قوى لدى الفرد ، إذ أنه آمن بأهمية هذا الأمر وجدواه كسبيل لثقة الفرد فى مهاراته المعرفية وتقديره للفكر الانسانى واعطاء نماذج عملية يستطيع الفرد من خلالها أن يحلل الاطار الاجتماعى الذى يعيش فيه وإنما الإحساس بالاحترام نحو قدرات الانسان وأن العقل الانسانى قادرا على التطور ولذلك فإن برونر كان أكثر اهتماما بالبحث فى سبيل وضمانات

الاسراع بالنمو المعرفى للفرد ، الأمر الذى جعل منه صاحب فكر مختلف عن الكثيرين الذين يرون تعليمهم مادة أو مهارة معينة فى سن أو مرحلة دون غيرها ، وكان يرى ضرورة الاهتمام ببداية العمليات والمهارات المعرفية وبناء الاتجاهات فإنه لايقصد التقليل من قيمة الحقائق أو المعلومات وإنما يقصد أن تكون خاضعة فى تحديدها واختبارها لمدى فعاليتها بالنسبة لتحقيق الهدف الأساسى وهو تحقيق النمو المعرفى لدى الفرد ، وبالرغم من تاثير الكثير من مشروعات المناهج بفكر برونر إلا أن النقد الأساسى الذى وجه اليه هو أنه أهتم بالنمو المعرفى على حساب النمو الانفعالى ، ومع ذلك فإن الشئ المؤكد هو برونر استطاع بفكرة فى مجال النمو المعرفى أن يقدم إسهاما جيدا فى تطوير المناهج.

نظرية روبرت جانييه في التعلم :

أن ايمان جانييه فى أطوار تسلسل تعلم ما ، وأنماط التعلم برتبط بصفة خاصة بتدريس الرياضيات وقد استخدم الرياضيات كوسط لاختبار وتطبيق نظريته عن التعلم وتفاوت مع مشروع الرياضيات لجامعة ميرلاند فى دراسة تعلم الرياضيات وتطوير المنهج.

خبرات تعلم الرياضيات :

تعتمد على الاشياء المباشرة وغير المباشرة التى تريد أن يتعلمها الطلاب فالخبرات المباشرة فى تعلم الرياضيات هى الحقائق والمهارات والمفاهيم والمبادئ وبعض من الخبرات غير المباشرة الكثيرة هى انتقال أثر التعلم والقدرة على الاستقصاء والقدرة على حل المشكلات وضبط الذات ويمكن تعلم المفهوم أما عن

طريق التعريفات ، أو بالملاحظة المباشرة ويمكن للأطفال الصغار عن طريق الملاحظة المباشرة والتجريبى أن يتعلموا تصنيف الأشياء المنسوبة إلى مجموعات من المثلثات أو الدوائر أو المربعات وعادة مايحتاج الأطفال الأصغر الذين هم فى مرحلة العمليات المحسوسة لبياجية أن يروا أو يتعاملوا يدويا مع التمثيلات الفيزيائية للمفهوم لكى يتعلموه بينما يكون بمقدور الطلاب الكبار ممن هم فى مرحلة العمليات المجردة أن يتعلموا المفهوم من خلال المناقشة والتأمل ، ويكون المتعلم قادر على تعلم المفهوم عندما يكون قادرا على أن يفرق بين أمثلة والأمثلة المعاكسة للمفهوم.

أشار أن المبدأ يتعلم من خلال عمليات الاستقضاء العلمى ودروس الاكتشاف الموجه والمناقشة الجماعية واستخدام استراتيجيات حل المشكلة والعروض ويكون المتعلم قادرا على تعلم مبدأ عندما يكون بمقدورة التعرف على المفاهيم المتضمنة فى المبدأ ووصفها فى مكانها الصحيح وتطبيق المبدأ على موقف معين.

الأطوار المتتابعة للتعلم :

لقد تعرف جانييه على ثمانى مجموعات من الشروط التى تميز ثمانية أنماط من التعلم أطلق عليها التعلم الاشارى وتعلم العلاقة بين مثير واستجابة والتعلم التسلسلى والارتباط اللغوى والتعلم عن طريق التمايز وتعلم المفهوم وتعلم القاعدة وتعلم حل المشكلات ويعتقد جانييه أن كل من هذه الأنماط الثمانية للتعلم تحدث فى المتعلم فى أربعة أطوار متتابعة وهى :

أ- الوعى ب- الاستيعاب ج- التخزين د- الاسترجاع

أ- الوعى :

هو وعى المتعلم بثير ما أو مجموعة من المثيرات التى توجد فى موقف التعلم ، وعن طريق ذلك يدرك المتعلم خصائص مجموعة من المثيرات ومايدركة المتعلم ، وعن طريق ذلك يدرك المتعلم خصائص مجموعة من المثيرات ومايدركه المتعلم سوف يصاغ بطريقة مزيدة بواسطة كل فرد ومسجله فى عقلة .

وعلى سبيل المثال عندما يقدم المعلم درسا ربما يدرك خصائص مختلفة لمحتوى الدرس مما يدركه الطلاب وكل طالب يدرك بطريقة مختلفة عن الطلاب الآخرين وهذا يعنى أن التعلم هو عملية فريدة داخل كل طالب .

ب-الاستيعاب:

يمكن تحديد استيعاب المعلومات الرياضية عن طريق ملاحظة أو قياس أن شخصا ماليس لديه المعلومات المطلوبة أو السلوك يمثل تقديم مثيرامناسبا وأن حصل على المعلومات المطلوبة أو السلوك بعد تقديم المثير مباشرة وبعد أن يكتسب المتعلم مقدرة جديدة يجب أن يقضى أو تتذكر وهذا هو طور التخزين للتعلم.

جـ-التخزين:

تحديد البحوث أنه يوجد نوعان من الذاكرة .

١- الذاكرة ذات المدى القصير ولها كفاءة محدودة للبيانات وتنتهى فى فترة قصيرة من الزمن ويمكن توضيح ذلك بمثال عن كيفية عمل الذاكرة ذات المدى

القصير وهو قدرتنا على النظر الى رقم التليفون المكون من سبعة أرقام وتذكرها لثوان قليلة أثناء إدارة القرص ونسيان رقم بمجرد أن يجيب شخص ما على مكالمتنا .

٢- الذاكرة ذات المدى الطويل هي القدرة على أن يتذكر التلميذ بيانات ما لفترة من الزمن أطول من ثلاثين ثانية ويختزن كثيراً مما تعلمه فى عقله بصفة دائمة.

د-الاسترجاع:

هو القدرة على استدعاء البيانات التى أكتسبت وتم تخزينها فى الذاكرة وعملية استرجاع البيانات غير دقيقة بالمرة وغير منظمة ولاتدرك بالحواس وهذه **الأطوار الأربعة قد دمجت فى تصميم نظم الحاسب الآلى ولو أنها فى شكل أقل تعقيدا بكثير عما تظهر فى المخلوقات البشرية .**

أنماط التعلم :

أن الأنماط الثمانية للتعلم التى حددها جانييه وقام بدراستها التعلم الاشارى - تعلم الارتباط بين المثير والاستجابه - التعلم التسلسلى - الارتباط اللغوى التعلم عن طريق التمايز - تعلم المفهوم - تعلم القاعدة - تعلم حل المشكلات .

التعلم الاشاري:

إن التعلم الإشارى هو تعلم لا إرادى ينتج أما من مقال فردى . وعدد متكرر لمثير ما الذى سوف يستثير استجابة وجدانية فى الفرد ، والتعلم الإشارى هو

تعلم وجدانى تماما مثل العواطف أما سالبة أو موجبه ويمكن أن تكون نواتج التعلم الإشارى سارة أو غير سارة ، والتعلم الإشارى يمكن يحدث خلال فترة طويلة من الزمن مع عدد من المثيرات تستثير استجابات متنوعة سارة غير سارة.

ومن أمل أن يحدث التعلم الاشارى لابد من وجود مثير إشارى محاير ومثير ثانى غير متوقع وهذا سوف يستثير استجابة وجدانية فى المتعلم الذى سوف يربطه مع المثير المحايد ، ويجب عليك تعلم أن تحاول أن تولد مثيرات غير مشروطه تستثير عواطف سارة عند طالبك ونأمل أن يربطوا بعض من هذه المشاعر السارة مع الاشارى المحايد وهو حجرة الدراسة وبينما قد تقل المحاولات المقصودة لتوليد مثيرات موجبة وغير متوقعة فى استثارة الارتباطات المرغوبة الموجبه مع الإشارى المحايد فإن المثيرات السالبه التى تتولد بغير فرض يمكن أحيانا أن تدمر رغبة الطالب لتعلم المادة التى تقوم بتدريسها.

التعلم عن طريق التمايز :

التعلم عن طريق التمايز لايعتبر استثناء عن هذا النمط البنائى للنمو وتزايد التعقيد فبعد أن يتم تعلم الأرتباطات بين المثير الاستجابة يمكن وضعها متتابعة فى سلاسل السلوكيات متعلمة أكثر تعقيدا

إن التعلم عن طريق التمايز هو تعلم المفاضلة بين السلاسل أى ادراك الأشياء الجسمية والثلاثية وهناك نوعان من التمايز هما التمايز المفرد والتمايز المتعدد.

أن تعلم المفهوم هو تعلم لادراك الخواص المشتركة لأشياء ملموسة أو أحداث

والاستجابة لهذه الأشياء أو الاحداث كفصل أو فئة ويأخذ المعانى فإن تعلم المفاهيم هو عكس التعلم عن طريق التمايز فبينما يتطلب التعلم عن طريق التمايز أن يميز المتعلم بين أشياء وفقا لخصائصها المختلفة فإن تعلم المفهوم يتضمن تصنيف الأشياء إلى فئات وفقا لخصائصها المشتركة والاستجابة الخاصية المشتركة .

وعندما ندرس مفاهيم رياضية جديدة فمن المهم أن :

١- نقدم أمثلة عديدة غير متماثلة للمفهوم لتفسير التعميم .

٢- تظهر أمثلة عن مفاهيم مختلفة ولكن ذات ارتباط للمساعدة فى التمييز .

٣- تقدم أمثلة مضادة للمفهوم لتنمية التمييز والتعميم .

٤- نتجنب تقديم أمثلة عن المفهوم لها كلها خاصية مشتركة قد تتداخل مع التصنيف العلمى لأمثلة المفهوم .

تعلم القواعد :

إن تعلم القواعد هو القدرة على الاستجابة لفئة برمتها من المواقف المثيرات بفئة كاملة من الأفعال (الاستجابات) ويبدو تعلم القواعد على أنه نوع التعلم السائد الذى ييسر وظيفة الانسان المترابطة الفعالة ، يجب أن يتعلم ويلاحظ غالبية كبيرة من الناس فئة هائلة معقدة من القواعد أن كثيراً من تعلم الرياضيات هو تعلم قواعد فعلى سبيل المثال نحن نعلم أن :

٥×٦=٦×٥ ، ٢×٨=٨×٢ ومع ذلك بدون أن تعلم القاعدة التى يمكن أن تقدم

عن طريق أ ×ب = ب ×أ قد لاتستطيع التعميم أكثر من مشكلات الضرب المبينة ، فمعظم الناس يتعلمون ويستخدمون فى البداية قاعدة أى أن الضرب ابدالى دون قدرتهم على صياغتها ، وعادة دون ادراك بأنهم يعرفون القاعدة ويطبقونها ومن أجل مناقشة هذه القاعدة فأما أن تعطى فى صيغة لفظية أو رمزية .

ولقد أعطى جانيية خمس خطوات تعليمية متتابعة لتدريس القواعد .

تعلم العلاقة بين المثير والاستجابة :

هذا التعلم يختلف عن التعلم الشارى بطريقتين أن التعلم الاشارى لاارادى وجدانى مبينا تعلم المثير - الاستجابة ارادى وجسمانى يتضمن تعلم المثير لاستجابة حركات ارادية لعضلات الهيكل اللفظى ، ويتطلب هذا الشكل من التعلم مثير خارجي بسبب اثارة عضلية داخلية متنوعة بالاستجابة المرغوبة مع ارتباط واحد مباشر بين المثير والاستجابة ، وفى تعلم المثير الاستجابة يقدم مثير ما للفرد الذى قد يستجيب للمثير بطرق متنوعة ومتعددة ونتيجة للتدعيم للاستجابة المرغوبة يتعلم الفرد أن يميز الاستجابة المناسبة عن مجموعة الاستجابات الأخرى الأقل رغبة .

ويظهر ذلك عند الأطفال الصغار فهم يتعلمون التفوه بالكلمات واجراء وظائف الحياة المتنوعة المساعدة واستخدام الأدوات البسيطة ويظهرون السلوكيات الاجتماعية المقبولة .

التعلم التسلسلي :

أن التعلم التسلسلى هو ارتباطا متتابع لفعلين غير لفظين أو أكثر من نوع

المثير الاستجابة التي سبق تعلمها وبالرغم من أن تعلم المثير – الاستجابة يمكن أن يحتوى أما على استجابات عضلية لفظية أو غير لفظية اختار أن يطلق جانبيه التعلم التسلسلي على تتابعات الأفعال غير اللفظية للمثير – الاستجابة وأن يطلق الارتباط اللغوى على تتابعات الأفعال اللفظية للمثير – الإستجابة .

فالتعلم التسلسلي يمكن أن ييسر عن طريق مساعدة الطالب لبناء التتابع الصحيح لافعال المثير – الاستجابة اللازمة للتسلسل ، ويلاحظ أنه لايمكن للطلاب انجاز تعلم تسلسلي يتضمن مجموعة متتابعة لمثير مفرد واستجابات اذا لم يكونوا قد وصلوا إلى التمكن من المهارات المنفصلة من خلال مواقف تعلم العلاقة بين المثير والاستجابة ، كما يمكن تيسير تعلم العلاقة بين المثير والاستجابة والتعلم التسلسلي بواسطة معلم ليثبت ويدعم السلوكيات المرغوبة وبالرغم من أنه يمكن استخدام العقاب للارتقاء ببعض أنواع معينة من تعلم العلاقة بين المثير والاستجابة إلا أنه يتداخل مع التعلم التسلسلي ويمكن أن يؤثر تأثير سلبي على النمو الوجداني والاتجاهات والدافعية للتعلم.

الارتباط اللغوي :

ان الارتباط اللغوى هو تعلم تسلسلي لمثيرات لفظية أى هو الارتباط المتتابع لافعال لفظية على صورة مثير – استجابة قد سبق تعلمها ، وأبسط نوع للسلسلة اللفظية هو الارتباط بين شئ ما وأسمه الذى يتضمن تسلسل مفيد استجابة لربط شئ ما بخصائصه ، والسلاسل الأكثر تعقيدا للارتباط اللغوى هو تكوين الجمل وتعلم الشعر وتذكر سطور لشخصية فى مسرحية ما وتعلم لغة أجنبية أن العمليات العقلية المتضمنة فى الارتباط اللغوى معقدة جدا وغير مفهومه فهما

كاملا في الوقت الحاضر ويتفق معظم الباحثين على [illegible] ستوى الفعال يتطلب استخدام وصلات عقلية وسيطة تعمل كشفرات والتي يمكن أن تكون أما صور لفظية أو شخصية أو بصرية ، ويجب أن يشجع الطلاب بل ويطلب منهم أن يوصلوا المفاهيم الرياضية والعمليات لبعضهم البعض دون استخدام المعلم كوسيط أو مفسر وباجراء ذلك سوف يحسنوا من الارتباطات اللغوية الرياضية لديهم ويتعلمون التأثير على الغير من خلال اتصال فعال.

١- أخبر المتعلم بشكل الأداء المتوقع عندما يتم التعلم .

٢- اسأل المتعلم بطريقة تتطلب اعادة صياغة (استرجاع) المفاهيم المتعلمة من قبل والتي تكون القاعدة .

٣- استخدام عبارات لفظية (تلميحات) تقود المتعلم لوضع القاعدة . كسلسله من المفاهيم بالترتيب الصحيح

٤- اسأل المتعلم أن يبين بأمثلة أكثر تجسيدا للقاعدة .

٥- أطلب من المتعلم بسؤال مناسب أن يضيع القاعدة لفظيا .

تعلم حل المشكلات :

يعتبر حل المشكلات نوعا من التعلم ذي ترتيب أعلى وأكثر تعقيدا عن تعلم القواعد واكتساب القاعدة هو متطلب سابق لحل المشكلات ، ويتضمن حل المشكلات انتقاء فئة من القواعد وسلسلتها بطريقة فريدة للمتعلم ينتج عنها بناء فئة أعلى ترتيبا من القواعد التي كانت غير معروفة من قبل للمتعلم وكلمات مثل

اكتشاف وابداع دائما تكون مرتبطة بحل المشكلات ففى تعلم القواعد تكون القاعدة المراد تعلمها معروفة بدقة من حيث الشكل للمعلم الذى يبنى الأنشطة للطالب بحيث يتعلمها بالشكل الذى يعرفه المعلم ويطبقها بطريقة سليمة فى الوقت الصحيح ويحاول المتعلم فى حل المشكلات أن ينتقى ويستخدم قواعد سبق تعلمها ليكون ملاءما لمشكلة جديدة.

وتتضمن حل المشكلات عادة خمس خطوات :

١- تقديم المشكلة فى شكل عام.

٢- اعادة صياغة المشكلة فى تعريف اجرائى

٣- تكوين الفروض والخطوات البديلة التى تعتبر طريقة مناسبة لمواجهة المشكلة

٤- اختبار الفروض وإجراء الخطوات للحصول على حل أو فئة من الحلول البديلة

٥- تقرير أى من الحلول الممكنة أكثر مناسبة أو لتحقيق من أن حل واحد هو الصحيح .

تعليق عام

أن تقسيم جانييه للتعلم فى ثمانية أنواع من الابسط (التعلم الاشارى) وخلال الأنواع المتقدمة الأكثر تعقيدا تعلم العلاقة بين المثير - الاستجابة والتعلم التسلسلى والترابط اللغوى والتعليم عن طريق التمايز وتعلم المفاهيم إلى الانواع الأعلى فى الترتيب تعلم القواعد ومعلم حل المشكلات هو طريقة مفيدة وصادقة للنظر إلى التعليم ، ومع ذلك فالتعلم لايتقدم عادة فى تتابع من خطوات سهلة

التحديد والتعيين ولاتحدث أنواع التعلم المتنوعة فى تتابع رمنى مثل مراحل بياجية للنمو العقلى فكل أنواع التعلم الثمانية يمكن أن تحدث كلها آنيا ولكن على قليل من الناس خلال حياتهم ويجب عليك تعلم أن تفهم أنواع التعلم المختلفة لجانبية وتنتقى استراتيجيات التدريس وأنشطة حجرة الدراسة التى ترتقى لكل نوع من التعلم عندما يبدو هذا النوع مناسبا لتعلم موضوع فى الرياضيات تقوم بتدريسه .

المناهج ونظريات التعلم :

برونر :

* يعتبر برونر صاحب نظرية التعليم، وهذا يعنى أنه كان قد بحث قضايا ومسائل متعلقة بمراحل النمو المعرفى وماتتضمنه من عمليات مختلفة ويمكن الافادة من هذه الفكرة فى صورة تطبيقية فى عمليات المنهج وخاصة ما يتعلق منها بتنفيذه على المستوى المدرسى .

* أشار برونر فى شأن النظرية التعليمية أنها يجب أن تتضمن تحديدا واضحا للخبرات والظروف التى تجعل الفرد فى حالة تهيئو وتفتح واستعداد للمعلم.

* يؤكد برونر دور النظرية التعليمية فى تحديد البناء الأمثل للمعرفة والذى يمكن الفرد أن يتعلمه وهذا يعنى أن هذا البناء الأمثل يجب أن يناسب المرحلة العمرية للفرد وقدراته وخبراته السابقة ، ولايقصد برونر بمسألة البنى هذه مجرد محتوى من المعارف المختلفة لتسير التعلم وتساعد الفرد على أعمال الفكر واثراء المعرفة ونظمها.

* يهتم برونر بمسألة التتابع فيشير إلى أن النظرية التعليمية يجب أن تتضمن تحديدا واضحا وتساعد المتعلم على الانتقال من مرحلة الادراك الذاتى للماديات إلى مرحلة التخيل ثم إلى مرحلة الرمزية.

* يؤكد على أن النظرية التعليمية يجب أن تشتمل على تحديد لطبيعة المعززات فى أثناء عملية التدريس ، وأنه لابد من إحلال المعززات الداخلية بدلا من المعززات الخارجية وأن كان لم يشير إلى الوقت المناسب لعملية الاحلال .

* يشير برونر أنه إذا استخدمت المعرفة بفعالية فإن ذلك يؤدى إلى مساعدة المتعلم فى التعلم عن طريق حل المشكلات ، ولقد تأثرت المناهج الدراسية بهذه الفكرة ، وقد تمثل هذا فى اشتراك خبراء المادة الدراسية مع السيكولوجيين والمعلمين فى عمليات المنهج ومراعاة الفروق الفردية بين التلاميذ ولقد صاحب هذا رفض فكرة المنهج الذى يحتوى نظاما وحيدا فى تتابع معارفة كما ظهرت الدعوى لتباين أشكال النشاط التى يقوم بها التلاميذ.

جانييه :

* لم يقدم الكثير بالنسبة للمعرفة سوى ماذكره عن تصنيفاتها فى ضوء نتائج العملية التعليمية المتوقعة .

* كان أكثر ميلا بالتسليم بمحتوى المناهج الدراسيةمن المعرفة .

* كان مهتما ببيان الطرق التى يستطيع المعلم استخدامها فى عمليات التدريس ومشاركته للتلاميذ ممايساعد على تنمية قوى التعلم التى يمكن أن تؤدى إلى تعلم قال وإنتقال أثر تعلم المبادئ والمهارات متى موقف إلى آخر .

* يشير جانييه إلى أن هناك ناحيتين تؤثران في درجه تنشيط مسار تدفق المعارف وتعديلها هى التوقعات التى يعنى بها الاختلاف فى الدافعية والمعانى الشخصية لمدخلات للموقف التعليمى أما ضابط تنفيذ الاستجابة فهى المهارات المعرفية لدى الفرد واللازمة لمسألة أعطاء رموز للمعارف القادمة إلى المتعلم واسترجاع المعارف التى سبق له تعلمها .

* استطاع جانيية التوصل الى وصف لحصيلة التعلم والعمليات الفعلية التى تصاحبه وقد صنفها إلى معلومات لفظية ومهارات عقلية (التميز التوصل آلي مفاهيم أساسية - قواعد أساسية - التنظيم العام للمهارات المعرفية الاتجاهات - المهارات الحركية)

تعليم المفاهيم

عند أوزابل بين تكوين المفهوم واستيعابه .

تكوين المفهوم

عملية تجربة الملامح الأساسية المشتركة من فئه من الأشياء أو الوقائع تختلف فى البيان فى جوانب غير أساسية أو فى أبعاد أخرى .

ويرى أوزايل من منظور غائى أنه فى أى مرحلة من مراحل نمو الطفل يوجد تباعد واضح بين الخصائص الأساسية التى اكتشافها التلميذ والخصائص التى لتحديد المعنى المنطقى للمفهوم ، وتعلم اسم المفهوم نوع من التعليم التمثيلى لأن الطفل يتعلم أن الرمز المكتوب هو المكيف بمثل مفهوما سبق إكتسابه فى المرحلة الأؤلى وسوف تكتب الكلمة التى تطلق على المفهوم المعنى الدلالى وسوف تثير عند الطفل صورة متحايزة تمثل التى وتتآلف من الصفات الأساسية للمفهوم

إستيعاب المفهوم Concept assimilation

أن تكوين المفاهيم من قبل يمثل التعليم عند الاطفال الصغار غير أنه بعد مضى السنوات السابقة على الالتحاق بالمدرسة ، يتعلم الطفل معظم الكلمات التى تطلق على المفاهيم عن طريق تعريفها والتعرض لها فى سباقات مناسبة ، وحين يكتسب التلميذ الخصائص الأساسية للمفهوم من خلال تعريفه بدلاً من اكتسابها عن طريق الاكتشاف فإننا نطلق على هذا النوع من التعليم إستيعاب المفهوم ، ويتقدم الطفل فى النمو يصبح للتعلم بالتلقى الأسبقية على التعلم بالاكتشاف فى إكتساب المفاهيم بين التحاق الطفل بالمدرسة تزايد يشبه المفاهيم

التى يكتسبها .

وعند وصول الطفل إلى سن المدرسة فإن استيعاب المفهوم على نحو تدريجى يصبح المنوال السائد لاكتسابه ، وتكشف المفاهيم الثانوية بالاستيعاب ، لأنها تستلزم نضجاً عقليا كافيا حتى يمكن ربط النسبة المعرفية بالخصائص الأساسية المجردة ، ولذا فإن البديل الأساسى المتاح للطفل قبل الالتحاق بالمدرسة هو أن يكشف الخصائص الاساسية للمفاهيم بنسبة من خلال قيامه بالعمليات التصورية الضرورية من تجريد وتمييزا واشتقاق للفرص ، ولذا فإن الطفل من استطاع أن يربط معنى الخصائص الأساسية لمفهوم جديد ببينه المعرفية دون حاجة إلى ربطه بأمثلة عديدة فإنه يستطيع أن يكتسب المفاهيم بفاعلية أكيد وكفاءة أعظم ، وحين يصل إلى هذه المرحلة من مراحل النمو يكون قد اكتسب معظم المفاهيم الأولية التى لها مراجع مدركة ومألوفة وسوف يجد اكتشاف المفاهيم الأكثر تجريداً وتعقيداً أمراً صعب نسب وهى مفاهيم يمكن بسهولة نسبية أن يكتسبها خلال استيعابها .

وخلال سنى المدرسة الابتدائية يظهر أن النمو الارتقائى للقدرة على استيعاب المفاهيم يعتمد على الجوانب الثلاثة للنمو المعرفى أو اللغوى التى تحقق الانتقال من العمليات المعرفية العباثية إلى العمليات المعرفية المجردة وهى .

* الاكتساب التدريجى للتجريدات ذات المستويات العليا الأساسية التى تزود الطفل بالخصائص التكوينية والعناصر العلاقية .

*الاكتساب التدريجى للألفاظ التعليمية والجمل الشرطية وهى الفاظ ضرورية

للربط بين المجردات .

* الاكتساب التدريجى للقدرة المواتيه التى يحصل فى الاسكان ربط الافكار المجددة بالبناء المعرفى دون حاجة إلى الرغم المحسوس كما يوضح فجوتسكى ١٩٦٥ أن تلميذ المدرسة الابتدائية حين يكتسب للمفاهيم ويتمثلها فإنه يدعونا مما لديه فى نيته المعرفية من مفاهيم تلقائية مماثلة على المستوى قبل الاجرائى وهذا يمثل الأساس الذى يتنقل منه الطفل ليكتسب المفاهيم العلمية وأمثلها وتطبيقاتها اليومية .

ولذا يرى أوزابل أنه من الضرورى عند تدريس المفاهيم العلمية أن ندخل فى اعتبارنا طبيعة المفاهيم السابقة التلقائية أى أن تقارن بين مجموعتين من الخصائص الأساسية وأن تتبين لماذا يعتبر الأخذ بالمفاهيم الأكثر تجريدا والأكثر دقة أمراً منفصلاً على المفاهيم الأقل تجريداً ودقة ويمكن أن يتحدد ذلك فى إطار الاستعداد الثمانى لتعليم المفاهيم المجردة تعليما لفظيا فى المدرسة الابتدائية وأن تدعم هذه المفاهيم ويرى أوزابل أنه ليس من الضرورى أن ننتظر حتى تتطور هذه المفاهيم وتنمى من الخبرة المياشرة إذ يمثل هذا هدراً تعليمياً وعلى سبيل المثال فإن الكثير من المفاهيم المجردة على سبيل المثال والتمثيل الضوئى يمكن اكتسابه لفظيا ويتعذر اكتسابه من خلال الخبرة المباشرة أما المفاهيم المحسوسة مثل المنزل - الكلب - البقرة أو الحصان - إلخ فإنها نعقد نكتسب خصاها إذا لم تصحبها خبرة فعلية بالأشياء والظواهر تقابلها .

ويرى بياجيه ومتجونتسكى على أن الوعى بالعمليات المعرفية المتضمنة فى اكتساب المفهوم ينمو لدى للطفل حتى مرحلة المراهقة ويتعرض الطفل للمفاهيم

العلمية أثناء تعلمها بالمدرسة .

ويري أوزايل أن التلميذ يكتسب المفهوم بطريقتين :

التلقى Reception كما يحدث حين يقرأ التلميذ كتابا ويتلقى من خلاله معلومات مترابطة ثم تشكيلها

الاكتشاف Discovery يستخدم التلميذ هذه الطريقة حين يكون المعنى ناقصاً أو غامضاً فيقوم التلميذ بتحديد العلاقات بين المفاهيم واستخلاص المعانى ويتعلم التلاميذ المواد اللفظية بطريقتين .

الحفظ : وهنا يكرر التلميذ المعلومات بدون فهم حتى يحفظها حفظ آليا

إستيعاب المعنى وهنا يتمثل التلميذ ما تحتوى عليه المواد اللفظية من معلومات ، وما تتضمنه من أفكار ويمكن توضيح مايلى :

– عملية تلقى ذى معنى وفيها يتلقى التلميذ المعلومات معدة ومرتبطة منطقيا فيقوم بتحصيل معانيها وربطها بخبراته .

عملية تلقى صم : ومنها يحصل التلميذ المعلومات فى صيغه منتظمة تاماً ويحفظها كما هى دون التأمل فيها أو ربطها بما لديه من رصيد من الخبرات

– عملية اكتشاف ذى معنى

وفيها يكتشف التلميذ العلاقات بين المعلومات والبيانات المقدمة له وهو يستوعبها عن طريق ربط خبراته الجديدة بخبراته المعرفية .

- عملية اكتشافهم

وفيها يقوم التلميذ بالبحث عن حل لمشكلة مطروحه ولكنه يستوعب الحل دون أن يربطه بخبراته الماضية .

المنظمات التمهيدية أو الاستدلالية advance organizers

المنظمات مادة تمهيدية أو استدلالية تعرض على المتعلم فى البداية وعلى مستوى عال من العمومية والشمول والتجريد إذا قورنت بالعمل التعليمى ذاته .

المنظم التمهيدى يستهدف زيادة القدرة على تمييز الأفكار الجديدة وما يرتبط بها من أفكار فى البنية المعرفية .

إن الاستراتيجية الأساسية عند أوزابل لمعالجة البنية المعرفية هى استخدام المواد الاستهلالية الشاملة والملائمة أى المنظمات التى تبلغ أقصى درجة من الوضوح والثبات ، وتختلف المنظمات عن الملخصات من حيث أن الملخصات تكون على نفس المستوى من التجريد والعمومية والشمول للمادة المتعلمة ذاتها أى أن الملخصات تؤكد ببساطة النقاط الرئيسية فى المادة وتحذف المعلومات الأقل أهمية وتحقق أثرها بالتكرار والتبسيط .

تصنيف أوزابل للمنظمات .

يصنف أوزابل المنظمات إلى :

أ- النمط الشارح هو النمط الذى تكون المادة التى ترغب فى تعلمها جديدة تماماً وغير مألوفة لأنه يزود التلميذ ببناء تصورى موحد يستطيع أن يربطه

التلميذ بالمادة الجديدة .

ب – النمط المقارن « المنظم المقارن » يستخدم حين تكون المادة المعروضة مألوفة للمتعلم فإن المنظم المقارن هو الذى يساعد المتعلم على إيجاد تكامل بين المفاهيم الجديدة والمفاهيم المشابهة لها فى الأساس فى بنيته المعرفية ، كما أنها تزيد من قدرة المتعلم على التميز بين الأفكار – الجديدة والأفكار الموجودة لديه .

ثانيه : تعلم المفهوم Concept learning

يعتبر تعلم المفهوم نمطا مكملاً التمييز لأنه يتطلب تجاهل الفروق بين الأشياء والتركيز على نواحى اكتسابه ،ويستطيع الطفل أن يستجيب ggledn المختلف عن مجموعة المثيرات فعلى سبيل المثال أننا إذا عرضنا على طفل صغير كرة بيضاء مع كرتين لونها أحمر ومكعبين مع كره وقضيبين طويلين مع قضيب قصير فإنه يستطيع أن يميز بين هذه الأشياء الذى يختار من بين أشياء أخرى فى مثل هذه المواقف ، ويتضمنه هذا النمط من أنماطه التعلم إصدار استجابة واحدة لفئة من المثيرات قد يختلف أحدهما عن الآخر اختلاقا كبيراً فى المظهر.الطبيعى من المهم أن يفيد المتعلم عند تحديد الخصائص الأساسية للأمثلة الحبة ومن التعليمات اللفظية الواضحة ، وينبغى أن يستخدم المعلم أسئلة موجهة تساعد المتعلم على التعرف على الملامح المشتركة بين الأفراد الذين يمثلون نوعاً أو فئة وتحديدها وصولاً إلى المفهوم .

*يلعب التعزيز دوراً فى تقوية ما يتوصل إليه المتعلم من تمييز بين ملامح المثيرات ذات الأهمية أو غير ذلك .

* التكرار ليس له أهمية فى تعلم المفهوم ، وإنما المهم أن تساعد المتعلم على تمييز الخصائص ذات العلاقة الأساسية بالمفهوم ومن الأمثلة لهذا النمط من أنماط التعليم تعلم مفاهيم الجاذبية ، الكتلة ، القوة والتأثير

يوضح جانيية إن تعلم المفهوم يوثر فى المتعلم من حيث أنه يحرره من سيطرة مثيرات نوعية ، وتستخدم كلمة مفهوم عادة لتشير إلى صفات منتقاه لمثيرات ذات صلة بالموضوع ، والمعالجة السيكولوجيه للمفهوم لابد أن تتناول الجانب المنطقى له فالمفهوم هو تحديد منطقى ملائم لهدف معين فالمفهوم الرياضى قد يكون مناسباً وذا صلة يهدف المعلم بالنسبة لتلميذه ، وقد يصعب على التلميذ استيعابه إذا لم يشارك فى هدى المعلم ، وقد يصبح تعلم المفهوم إذن من الناحية السيكولوجية العملية مسألة اقناع الناس بأن يشاركوا المرء فى أهدافه كما أنه إضافة إلى نسيج أو إلى سلسلة سبق تعلمها .

الوحدة الثانية
« المفاهيم العلمية وطبيعة العلم »
دور المعلم ومسئولياته

مقدمة :

إن فهم المعلم لطبيعة العلم أمرا ضروريا يساعده على التدريس وتخلق لديه فلسفة متكاملة عن طبيعة العلم وماهيه وبيئته مما يحقق للتلاميذ الفهم السليم لطبيعة المعلم.

ماهية العلم :

يختلف المربون فى نظرتهم إلى العلم فمنهم من ينظر إليه على أنه مادة ومنهم من يعتبره طريقة ومنهم من يراه مادة + طريقة معا.

أولا : النظرة إلي العلم علي أنه مادة :

توصل الإنسان على مر العصور إلى حقائق ومعرفة معينة عن البيئة والكون مكنته من وصف وتفسير الكثير من الأشياء والأحداث والظواهر الموجودة مثل هذه المعرفة ساعدت المعلم أن يكون أكثر فهما لبيئته وأكثر قدرة على التحكم فيها وتسخير إمكانياتها المختلفة بما يخدم احتياجات بيئته وكان من الضرورى نتيجة لزيادة الحقائق العلمية أن تتصف وتنظم فى بناء معرفى يتضمن هذه الحقائق وما توصل إليه العلماء من مفاهيم وقوانين ونظريات وتعميمات علمية ، وينظر البعض إلى العلم على أنه ذلك البناء المعرفى الذى يضم فى نظام معين هذه المعارف العلمية . وفى ضوء ذلك ينظر البعض إلى العلم على أنه المحتوى المعرفى لمجموعة المقررات الدراسية فى مواد العلوم ، مثل هذه النظرة إلى العلم كمحتوى معرفى أو مادة دراسية تعكس فهما محدودا لطبيعة العلم وتجعله قاصر على الجانب المعرفى وتسهيل جانبا على درجة كبيرة من الأهمية فى فهم طبيعة العلم

وهو جانبة السلوكى ويتمثل هذا الجانب فى النشاط الفكرى القائم على التفكير السليم والتنمية العقلية والخيال الخصب ومهارات واتجاهات التفكير العلمى وحل المشكلات ، ولقد ترتب على هذه النظرة فى مجال التدريس إلى التركيز على تدريس المعلومات وأصبحت المعلومات تدرس كغاية فى ذاتها واعتمد تدريسها وتقويمها على الحفظ الآلى للحقائق والقوانين والنظريات ، ولقد أدرك رجال التربية العلمية هذا ونادوا بضرورة توجيه التدريس بما يوفر خبرات متكاملة الجوانب مناسبة لمستواهم وخصائص نموهم ووثيقة الصلة بحاجاتهم ومشكلاتهم الفردية والاجتماعية ، وترجع أهمية ذلك إلى أن العلم لايمكن أن يحدث أثره الفعال فى حياة التلاميذ مالم يتحلل الفكر والعمل وما لم يكن لدى التلاميذ المهارات والاتجاهات والقيم التى تمكنهم من التفكير السليم والعمل المستمر والخلاق .

٢ - النظرة إلي العلم كطريقة للتفكير والبحث :

استخدم الإنسان قديما أنماطا من التفكير غير العلمى مثل التفكير عن طريق المحاولة والخطأ والتفكير الخرافى والتفكير بعقول الغير واستطاع عن طريق هذه الأنماط المختلفة من التفكير أن يحصل على إجابات ويصل إلى تفسيرات معينة للأشياء والأهداف والظواهر ، ثم استطاع الانسان بفضل اكتشافه طرق وأساليب التفكير العلمى أن يتحرر من قيود هذه الأنماط القديمة من التفكير وأن يتوصل عن طريق التفكير العلمى إلى التغلب على المشكلات التى عجز عن إيجاد حل لها وبذلك نجد البعض ينظر إلى العلم على أنه طريقة للتفكير والبحث تؤكد أهمية أساليب الملاحظة الدقيقة وفرض الفروض والتحقق من صحتها عن طريق

التجربة العلمية ويطلق على هذه الطريقة اسم الطريقة العلمية أو طريقة البحث العلمي .

٣ - النظرة المزدوجة للعلم كمادة وطريقة :

يتميز العلم بأن له بناءا خاصا وطريقة خاصة ويضمن البعض أن العلم بناء من المعلومات فحسب وأنه إذا اكتسب الانسان هذه المعلومات أصبح عالما ولكن من الواضح أنه لا يمكننا القول أن الشخص الذى يحفظ عددا ضخما من المعادلات الكيميائية أو القوانين الفيزيائية على أنه عالم فى الكيمياء أو الفيزياء أى يمكنه أن يضيف إلى هذه الميدان ، ومن ناحية أخرى يعتقد البعض أن المعلومات لاتهم وإنما المهم الطريقة التى يستخدمها العلماء فى عملهم ؟ أى أن العلماء بمفهومه الحديث يجمع بين كون العلم بناء من المعرفة العلمية المنظمة المتطورة وطريقة للتفكير والبحث تتوصل عن طريقها إلى هذه المعرفة العلمية وتطبيقاتها العملية فى حياتنا اليومية .

وواضح أن هذه النظرة تجمع فى تكامل بين الجانب المعرفى والجانب السلوكى للعلم وهذه النظرة المزدوجة كمادة وطريقة والطبيعة الديناميكية له أكدها الدكتور قطب ، حيث انتقد النظرة المحدودة إلى العلم على أنه مجرد تجميع للمعلومات أو المعرفة العلمية ، وأوضح الطبيعة الديناميكية للعلم بأن العلم ديناميكى فى طبيعته باعتبار أن تقدمه لايأتى نتيجة إضافة حقائق واكتشافات جديدة وإنما يأتى أساساً من عملية التفاعل بين نظرياته القديمة والمفاهيم والمدركات العلمية الجديدة وبين المجردات القائمة والواقع الذى نواجهه وهو يتفق مع كونانت فى أن أهمية المعرفة العلمية الجديدة لاترجع فحسب إلى زيادة البناء

المعرفى للمعلم وإنما إلى دورها الفعال فى إثارة دراسات وبحوث علمية ، وفى ضوء ذلك يعرف البعض العلم بأنه مجموعات متراكمة لانهاية لها من الملاحظات الأمبيريقية Empirical التى تؤدى إلى تكوين مفاهيم ونظريات علمية تخضع بدورها للتعديل فى ضوء الملاحظات التجريبية الجديدة ولايقتصر على كونه بناء معين للمعرفة .

أى أن العلم فى الواقع مادة وطريقة معا وهذه الطريقة العلمية هى التى ساعدت العلماء فى التوصل إلى الكثير من الحقائق فى هذا البعد كما أن محتوى العلم من الحقائق والمفاهيم والمبادئ والقوانين والنظريات هو المادة التى استغلها العلماء فى تطبيق طريقتهم للتوصل إلى المزيد من المعرفة والإضافة مثل البلورة التى تتحرك باستمرار محتفظة بشكلها الهندسى المميز .

فما هو شكل هذا البناء ؟ وما هى هذه الطريقة ؟

من الواضح أنه لايمكن الفصل بين الهيكل المعرفى للعلم والطريقة العلمية التى يتبعها العلماء للتوصل إلى عناصر هذا الهيكل المعرفى للعلم ، إن الظواهر الطبيعية تكون ممالا شك مجالا هاما من مجالات العلم ويستخدم فيها الطرق والأساليب العلمية بدرجة من الدقة والصحة والموضوعية يصعب توفيرها فى دراسة الأشياء والأحداث والظواهر غير الطبيعية ، وأن الأخذ بالمفهوم الحديث للعلم كمادة وطريقة للتفكير والبحث وحل المشكلات يجعل مجالات العلم عريضة ومتعددة ومتنوعة بحيث تشمل إلى جانب مجال العلوم الطبيعية بفروعها المختلفة أية مجالات أخرى يمكن أن تستخدم فيها الطرق العلمية .

العلاقة بين العلم والتكنولوجيا :

١ - يتميز العلم بعلاقته الوثيقة بالتكنولوجيا حتى أنه يحدث خلط بينهم إل أن العلم هو الأفكار والحقائق التى توصل إليها الإنسان عن العالم ، أما التكنولوجيا فهى التطبيق العملى لهذه الأفكار والحقائق من أجل المنفعة.

٢ - هناك تأثير متبادل بين العلم والتكنولوجيا فقد استخدم الإنسان العدسات للتكبير مما أتاح للإنسان رؤية المزيد من الأشياء ولكى يعرف أكثر اكتشف التلسكوب لاكتشاف مزيد من المعارف الفلكية ولكى يكتشف المزيد قام بتطوير التلسكوب باستخدام التلسكوب العاكس ثم التلسكوب الرادارى وهى فكرة متطورة وهكذا نرى أن نمو المعرفة فى كل من العلم والتكنولوجيا كان يدفع النمو فى الطرف الآخر.

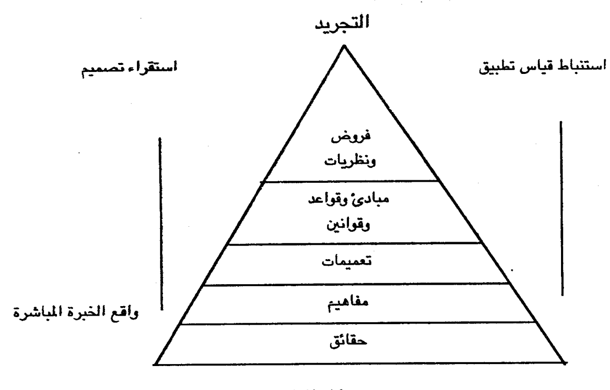
أى أن التكنولوجيا وحدها لاتنمو بدون العلم بعكس العلم الذى يمكن أن ينمو بدونها وكذلك لاتعنى التكنولوجيا أنها الأجهزة أو الأدوات فالتكنولوجيا هى الأساليب التنفيذية للأفكار والنظريات وقد تكون هذه الأساليب الفنية مجرد أفكار مثل فكرة الدوائر المتكاملة التى تعتمد على رسم الدوائر الكهربائية وتصويرها وتصغيرها إلى أقل مدى ممكن وقد تم تحقيق هذه التكنولوجيا واستغلالها فى الحاسبات وأجهزة التصوير ومركبات الفضاء.

بنية العلم :

أوضحنا فيما سبق عن ماهية العلم أن العلم ليس هو فقط كسب المعارف العلمية كما أنه ليس الطريقة العلمية التى تستخدم للتوصل إلى هذه المعارف أى

أنه المادة والطريقة معا ، ويمكن أن نوضح أن البناء المعرفى للعلم يتكون من جانب معرفى وجانب سلوكى وتشكل المعرفة بناء العلم من حيث المحتوى أو المعلومات ولكن ليست كل المعلومات التى يضمها العلم متساوية من حث درجة الدافعية أو اتصالها بالخبرة المباشرة فبعضها حقائق يحسها الإنسان بحواسه بصفة مباشرة مثل شعوره بطعم عصير البرتقال وبعض المعلومات أفكار مجردة مثل النظرية الذرية أو النظرية الأيونية أو النظرية الجزئية لتركيب المادة .

والنموذج التالى يمثل البناء المعرفى للعلم الذى يتكون من عدد كبير من الحقائق وهذه ينشأ عنها عدد من المفاهيم وتربط المبادئ والقواعد والقوانين بين هذه المفاهيم بحيث تقيم علاقات بينها ، وتحتل النظريات قمة التجريد أو التعميم:



نموذج هيكل العلم

وتمثل قاعدة الشكل الحقائق التى يمكن استخلاصها من واقع الخبرة المباشرة بينما تمثل قمته النظريات ذات الطبيعة الأكثر تجريدا وتحتل جسم الهرم مستويات تضم المفاهيم والتعميمات والقوانين العلمية ويرتبط هذا البناء الهرمى من حيث تكوين مستوياته واستخدامها بعلاقتين وهى الاستقراء Induction والاستنباط Deduction والعلاقة الاستقرائية علاقة صاعدة من الحقائق المحسوسة الى تكوين يتدرج فى تجريدها إلى النظريات التى تمثل قمة التجريد فى هذا البناء الهرمى أما العلاقة الاستنتاجية ، فهى علاقة هابطة من قمة البناء إلى أسفله وفى هذا الاتجاه تستخدم النظريات العلمية فى تفسير أشياء أو عمليات أو ظواهر أخرى ، وعن طريق عملية الاستقراء والاستنباط وما يرتبط بهما من نشاط عقلى يتحدد العلم ويزداد حجمه الهائل من المعارف العلمية المتوفرة والتى تتزايد بمعدلات سريعة ومن ثم تؤدى إلى إضافات هائلة مستمرة فى بناء العلم .

مادة العلم :

الحقائق العلمية : Scientific Facts

مجموعة الملاحظات الخاصة بموقف معين والناتجة عن إحساس المباشر بشرط التأكد من صدق الاحساس وتكراره ، وتعتبر الحقائق العلمية الوحدات الآساسية التى يتكون منها النسيج العضوى ومن أمثلتها : يتفاعل الكربون مع الأكسجين ويكون غاز ثانى أكسيد الكربون الذى يعكر ماء الجير .

النشادر له تأثير قلوى فى عباد الشمس .

غاز ثانى أكسيد الكبريت يزول لون محلول برمنجات البوتاسيوم .

توصيل المصابيح الكهربية فى المنازل على التوازى .

عند سقوط الشعاع الضوئى عموديا على سطح ينعكس الشعاع مرتدا على نفسه .

هذه الأمثلة السابقة توضح مفهوم الحقائق ورغم ما تتصف به الحقائق من الثبات ، إلا أن هذا الثبات يكون ثبات نسبى فقد تتعرض الحقائق العلمية إلى التعديل أو التغيير أو التخلى عن بعضها كلية فى ضوء تغيرات الزمن والظروف وظهور أدلة وبراهين جديدة تبين خطأ هذه الحقائق ومن هذا يتضح أن العلم من خلال هذه الخاصية يمكن أن يصحح نفسه بنفسه ، ولذلك فإن العلماء عندما يتوصلون عن طريق ملاحظاتهم الدقيقة وخبراتهم الكافية وأساليبهم التجريبية إلى إكتشاف حقائق معينة يفردون معها أيضا الظروف والعوامل الخاصة بها والطرق والأساليب التى استخدموها ومكنتهم من التوصل إلى هذه الحقائق .

الحقيقة العلمية هى وحدة البناء المعرفى للعلم وهى تكون الأساس العريض الذى يقوم عليه بناء المستويات المختلفة من المعرفة العلمية والتى تشمل المفاهيم والقوانين والتعميمات والنظريات العلمية ، وتساعدنا الحقائق فى عمليات الوصف والتفسير للأشياء والأحداث والظواهر ، وكذلك فى مجال البيئة ، وعلى سبيل المثال إذا قلنا إن ساقا من النحاس تتمدد ويزداد طولها بالحرارة فهذه عبارة تتضمن حقيقة تخضع للملاحظة المباشرة ويمكن أن نستخدمها فى وصف ما يحدث لساق النحاس إذا ما سخنت وكذلك عند تطبيق ذلك على الحديد أو

الألومينيوم من هذه الحقائق نصل إلى مفهوم للتمدد الطولى وعلاقته بالحرارة ، ثم نصل إلى تعميم بأن جميع المعادن إذا ما سخنت تتمدد وتزداد فى أطوالها مثل هذا التعميم لايساعد فى الوصف والتفسير فحسب وإنما يساعد فى التنبؤ بما سوف يحدث لساق معينة من الفضة إذا ما سخنت وزادت درجة حرارتها.

أمثلة لبعض الحقائق فى مناهج العلوم فى المرحلة الاعدادية .

– الأوكسجين غاز يساعد على الاشتعال ولكنه لايشتعل .

– الكلور غاز لونه أخضر مصفر .

– يتحد النتروجين مع الهيدروجين فى درجة حرارة عالية لتكوين غاز النشادر.

– ثانى أكسيد الكبريت له تأثير حمضى على عباد الشمس .

– كتلة الجسم.. مقدار ما يحتويه الجسم من المادة.

– الصغط هو القوة المؤثرة عموديا علي وحدة المساحات.

– موجات الصوت موجات طويلة تتكون من تتضاغطات وتخلخلات جزئيات الوسط.

– يتخذ غاز الامونيا مع غاز كلوريد الهيدرجين لتكوين ابخرة بيضاء كثيفة من كلوريد الامونيم.

من الواضح ان مثل هذه الحقائق العملية وغيرها ينبغي ان تخضع لمعيارين

أساسين هما:

أ- الملاحظة المباشرة.

ب- البرهنة واثبات صحتهامتي اردنا تكرارها.

هذا واذا كان الاقتصاد علي تزويد التلاميذ بالحقائق امر لم يعد له الاولوية في تدريس المعلومات في هذا العصر الذي ازدات فيه الحقائق بصورة لم يعد من الممكن استيعابها جميعا الا هذا لا يعني عدم اهميتها، ولكن ان معرفة الحقائق تعتبر خطوه اولى لتعليم المفاهيم والمبادئ العلمية .

المفاهيم العلمية :

سنتاول بالدراسة ماهية المفهوم:

– تري الهيئة القومية للدراسات التربويةNSSE بانه تركيب او تنظيم للافكار او المعانى.

– يرى بول.ل. دريسيل ، ان المفاهيم تجريدات تنظيم عالم الاشياء والاحداث في اقسام اقل عدداً وكثيراً ما تقتصر كلمة مفهوم على الفكرة التي تصنف مجموعة من الاشياء او الاحداث..

– يرى وليم رومى (Romey) أنه يمكن تعريف المفهوم من العبارات الآتية:

١ – نوع من التجريد الذى يمكن بواسطته تنظيم قدر كبير من الأفكار فى علاقة منطقية .

٢ – تعميم ناتج من عملية عقلية .

٣ – تعميم يربط الخاص بالعام .

٤ – فكرة تشمل المكونات الأساسية لمجموعة من الخصائص المنطقية .

٥ – نسيج من الاستنتاجات المبنية على ملاحظة عدد متنوع من الأشياء والأحداث بطريقة متنوعة . أى أن المفهوم يمكن أن يكون تجريدا أو تعميما أو فكرة أو نسيج .

– يحدد فتحى الديب المفهوم فى ضوء ثلاثة عناصر هى طبيعة المفهوم ثباته – كيفية الاستدلال عليه بأنه استنتاج عقلى للعلاقات التى يمكن أن توجد بين مجموعة من المثيرات ، ويتم بناءة على أساس التمييز ، ويمكن الاستدلال عليه عن طريق قدرة المتعلم هلى أداء أحدى العمليات الآتية :

أ– التنبؤ بما يكفى أن يحدث فى موقف معين .

ب – تفسير مايحدث فى ضوء العلاقات .

جـ– حل المشكلات التى تكون ذات علاقة بالمفهوم .

– يحدد أحمد خيرى كاظم وسعد يس المفاهيم بأنها عبارات أو رموز لفظية تدل على معلومات وأفكار مجرة لأشياء أو خبرات معينة ذات صفات أو خصائص مشتركة ، وتتميز المفاهيم عن الحقائق بالتعميم والرمزية أو التجريد .

– يحدد رشدى لبيب المفهوم بأنه هو تجريد للعناصر المشتركة بين عدة مواقف أو أشياء ، وعادة ما يعطى هذا التجريد أسماء أو عنوانا أو رمزا .

- يحدد عادل أبو النجا المفهوم بأنه نتيجة لفظية أو رمزية لادراك علاقات بين حقائق أو مواقف أو ظواهر مختلفة .

من المحددات السابقة لمعنى المفهوم نجد أن المفاهيم تتفق على أن :

أ- المفهوم تجريد عقلى .

ب - المفهوم يعبر عن مجموعة من الآشياء المشتركة فى حقائق معينة .

جـ - المفهوم علاقة بين عدة حقائق ترتبط بعلاقات محددة لتغير شئ ما أو ظاهرة معينة .

د- المفهوم مجموعة من حقائق أو أفكار مجردة منظمة بتنظيم معرفى معين .

من هذا يعرف المفهوم : (Concept) على أنه :

فكرة تختص بظاهرة معينة أو علاقة أو استنتاج عقلى يعبر عنها عادة بواسطة كلمة من الكلمات أو مصطلح معين .

وقد يكون المفهوم محسوسا أو مجردا .

المفهوم المحسوس :

هو المفهوم المستمد مباشرة من الملاحظة المباشرة أو الخبرة الحسية ويستخدم ألفاظا مألوفة .

المفهوم المجرد :

هو تجريد يتكون من تحديد عدد من الخواص أو الصفات وتعطى اسما أو

مصطلحا قائما على الملاحظة غير المباشرة.

مستويات المفاهيم :

إن المفاهيم مستويات تتفاوت من حيث :

١ – البساطة والتعقيد .

٢ – السهولة والصعوبة .

٣ – تعدد الصفات والقيم .

المفهوم ينمو من خلال نضج الأفراد ونمو خبراتهم منذ بداية تعلمه نظرا لأن المفهوم ليس شيئا ثابتا فى ذاته ، ونخطئ لو تصورنا أن المفاهيم العلمية ثابتة لأن أى مفهوم يتطور نتيجة لنمو المعارف والحقائق العلمية فمفهومنا عن الذرة مثلا كان من قبل أنها أصغر جزء من العنصر يدخل فى التفاعل الكيميائى ، وتطور نتيجة الدراسات إلى أن وصل إلى أن الذرة تتكون من نواه تحتوى على بروتونات موجبة وتدور حول النواة الكترونات سالبة الشحنة وأن عدد البروتونات يساوى عدد الالكترونات وبناء على ذلك فإن الذرة تكون متعادلة كهربيا .

ومثال آخر مفهوم التأكسد ينمو مع التلميذ ويعرفه التلميذ فى المرحلة الاعدادية بأنه هو اتحاد المادة مع الأكسجين ، إلى أن يصل فى المرحلة الثانوية ويحدد له على أنه زيادة في تكافؤ العنصر الفلزى فى المركب ، أو فقد الكترونات.

ومفهوم أن أيونات الهيدروجين الموجبة عامل محدد للخواص المشتركة للأحماض إنما تمثل مفاهيم ذات مستويات أكثر صعوبة وتعقيدا .

من هذا يتضح أن هذه المفاهيم تؤدى إلى أن التلميذ يحتاج عند استخدامها إلى التصورات الذهنية والتكوينات الفرضية أو النظرية فى تعلمها ، ويلاحظ أن مستويات تعلم المفاهيم ترتبط بمستويات التجريد ، فمن خلال المفاهيم التى تضمنت فى وحدة الكيمياء غير العضوية والطبيعية فى الصف الثانى الثانوى أن هناك تدرج فى مستويات تعلم المفاهيم ، حيث تتدرج المستويات فى صعوبتها وتجريدها من أشياء محسوسة تعتمد على الملاحظات الحسية إلى إدراك أشكال مكانية وعلاقات أكثر تجريدا ، ويلاحظ أن بالنسبة للمفاهيم التى يصعب ادراكها بالطرق الحسية المباشرة يمكن للمدرس أن يستخدم وسائل بديلة واضحة.

أى أن المفهوم يتميز بالسمات التالية :

أ- التمييز أى أنه يصنف الأشياء والمواقف ويميز بينهما .

ب – التعميم أى أنه لاينطبق على شئ أو موقف واحد بل ينطبق على مجموعة من الأشياء أو المواقف .

جـ – الرمزية فهو يرمز فقط لخاصية أو مجموعة من الخواص المجردة.

أنواع المفاهيم وتصنيفها :

المفاهيم العلمية تبدأ عادة صغيرة ومحدودة ، ثم مع استمرار إكتساب الفرد لخبرات جديدة داخل المدرسة أو خارجها فإن تلك المفاهيم تزداد عمقا واتساعا فمثلا تلميذ المرحلة الابتدائية مهما قدمت له من خبرات جديدة عن مفهوم مثل مفهوم الذرة فإن ادراكه لهذا المفهوم لن يتجاوز حدودا معينة لأنه لم يصل بعد إلى مرحلة النمو العقلى اللازمة لفهم هذا النوع من المفاهيم المجردة ، مفهوم

شدة التيار أو فرق الجهد هى مفاهيم مجردة ويمكن الاستدلال عليها عن طريق التجربة العملية .

المفاهيم العلمية يمكن تصنيفها وعادة ما يأخذ هذا التصنيف صورة هرمية له أكثر من مستوى فالمفهوم يمكن أن يصنف إلى :

- مفاهيم نوعية Scientific - Concepts
- مفاهيم وسيطية Sub- ordinate Concepts
- مفاهيم رئيسية Super - or dinate Concepts

وتسمى المفاهيم التى توجد فى مستوى واحد بالمفاهيم المتشاركة .

أنواع المفاهيم :

تنقسم المفاهيم إلى :

أ- مفاهيم عبارة عن تصنيفات أو مجموعات من الأشياء تهدف فى أساسها إلى الوصف وتسهيل الدراسة العلمية ثم تجرد هذه الصفات والأشياء وتعطى اسما أو مصطلحا معينا ، فالتأكسد مفهوم يتفاوت من حيث البساطة والتعقيد . فنجد أن هذا المفهوم ينتج من إدراك التلاميذ للعناصر المشتركة بين مجموعة من العناصر التى تتحد مع الأكسجين ثم يتدرج إلى أن تصل بأنه فقد الكترونات .

ب - مفاهيم تعبر عن قوانين أو علاقات : مثل مفهوم ثابت الاتزان يعبر عن علاقة أو نسبة بين متغيرين وهما المواد الداخلة فى التفاعل والمواد الناتجة من التفاعل أى أن :

ثابت الاتزان = حاصل ضرب الكتل الفعالة للمواد الناتجة
____
حاصل ضرب الكتل الفعالة للمواد المتفاعلة

المقاومة = فرق الجهد (عند درجة حرارة ثابتة)
____
شدة التيار

مثال آخر لمفهوم يعبر عن قانون مثل قانون فعل الكتلة الذى ينص على « عند ثبوت درجة الحرارة تتناسب سرعة التفاعل الكيميائى تناسبا طرديا مع حاصل ضرب الكتل الفعالة للمواد المتفاعلة »

أمثلة لمفاهيم فيزيائية :

يعبر عن قانون أوم الذى ينص على :" فرق الجهد يتناسب طرديا مع شدة التيار عند ثبوت درجة الحرارة.

قانون بويل : " حجم الغاز يتناسب عكسيا مع ضغط الغاز عند ثبوت درجة الحرارة قانون الانعكاس : زاوية السقوط = زاوية الانعكاس ، القانون الأول : الشعاع الضوئى الساقط والشعاع الضوئى المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس تقع جميعها فى اتجاه واحد (القانون الثانى للانعكاس)

جـ - مفاهيم تعبر عن علاقات تقوم على أساس من الفروض والتكوينات الفرضية العقلية Conceptual Schemis هذه المفاهيم تقوم عليها عادة النظريات العلمية وتهدف إلى تفسير العلاقات أو القوانين .

ويفرق برونر (Bruner) بين ثلاثة أنواع من المفاهيم وهى :

أ- المفهوم الموحد أو الرابط Conjunctive concept وهو الذى يعرف بمجموعة الخواص المشتركة بين مجموعة من الآشياء أو المواقف .

ب - المفهوم غير الموحد Disconj unctive concept ويتميز بأنه يعرف بمجموعة الخواص المتباينة بين مجموعة الآشياء أو المواقف .

جـ - المفهوم الذى يتضمن علاقات Relational concept

أهمية تعلم المفاهيم العلمية :

يوضح برونر أهمية تعلم المفاهيم فى الآتى :

١ - أنها تقلل من تعقد البيئة إذ أنها تلخص وتصنف ماهو موجود فى البيئة من أشياء أو مواقف .

٢ - أنها تعد الوسائل التي تعرف بها أشياء الموجودة فى البيئة .

٣ - أنها تقلل الحاجة إلى إعادة التعلم عند مواجهة أى جديد .

٤ - أنها تساعد على التوجيه والتنبوء والتخطيط لأى نشاط .

٥ - أنها تسمح بالتنظيم والربط بين مجموعات الأشياء والأحداث .

من هذا يتضح لنا أنه يمكن تحديد أهمية المفاهيم فى الآتى :

١ - أن المفاهيم تجمع الحقائق وتصنفها وتقلل من تعقدها .

٢ – إن المفاهيم أكثر ثباتا وبالتالى أقل عرضة للتغير .

٣ – ان المفاهيم تقلل من تعقد البيئة وسهولة دراسة التلاميذ لمكوناتها .

٤ – أن تعلم المفاهيم يساعد المتعلم على التفسير والتطبيق بمعنى أن تعلم أحد المفاهيم فى مرحلة ما يساعد على تفسير المواقف أو الأحداث الجديدة أو غير المألوفة ومعنى ذلك أن تعلم المفاهيم يساعد على إنتقال أثر التعلم .

٥ – يسهم تعلم المفاهيم فى القضاء على اللفظية حيث أن المتعلم كان يستخدم اللفظ دون أن يعرف مدلوله .

٦ – تؤدى دراسة المفاهيم إلى زيادة اهتمام التلاميذ بمادة العلوم وتزيد من دوافعهم وتحفزهم على التخصص .

٧ – تؤدى دراسة المفاهيم إلى زيادة قدرة التلميذ على استخدام وظائف العلم الرئيسية والتى تتمثل فى التفسير والتحكم والتنبؤ .

٨ – تؤدى دراسة المفاهيم إلى زيادة قدرة التلاميذ على استخدام المعلومات فى مواقف حل المشكلات .

٩ – تؤدى دراسة المفاهيم إلى توفير أساس لاختيار الخبرات وتنظيم الموقف التعليمى وتحديد الهدف من المنهج . وبالتالى فهى تخدم كخيوط أساسية فى الهيكل العام للمنهج لأن المفاهيم تقلل من اتساع الحقائق .

١٠ – تدريس المفاهيم العلمية سيمكننا من ابراز الترابط والتكامل بين فروع العلم المختلفة.

١١ – تؤدى دراسة المفاهيم إلى تنمية التفكير الابتكارى لدى التلاميذ .

يلاحظ مما سبق أن المتعلم يمارس أثناء عمليتى اكتساب المفاهيم وتنميتها مهارات عقلية مثل التنظيم ، والربط ، والتمييز ، وتحديد الخصائص المشتركة ، والتجريد وتحديد الصفات الرئيسية والفرعية ، وكلها مهارات عقلية قلما تهتم بها استراتيجيات التدريس الحالية وتكون مهمة مدرس العلوم فى هذه الحالة أن يعرف أولا نوع المفهوم الذى يريد أن يعلمه للتلميذ ومعرفة المدرس لطبيعة العلاقات التى يشمل عليها المفهوم يجعله هو نفسه أكثر فهما ويمكن للمدرس أن يحاول تحليل المفهوم إلى مكوناته فيحدد الصفات المميزة وتلك غير المميزة للمفهوم وعندما يفعل المدرس ذلك يصبح المفهوم واضحا وإذا استطاع المدرس أن يعرف تلك الخبرات التى يتميز بها التلاميذ والتى لها علاقة بهذا المفهوم فإنه تكون له القدرة على مساعدة تلاميذه بطريقة فعالة فى تعلم هذه المفاهيم ، ولاشك أن المدرس المتمكن من فهم المفاهيم الأساسية فى مجال الكيمياء سيكون أكثر قدرة على تحليل كل مفهوم إلى عناصره ، ويستطيع أن يعدل استراتيجية التدريس التى يستخدمها ، ويحاول أن يستخدم الطرق والوسائل المعينة التى تساعده على فهم التلاميذ للخصائص العامة للمفهوم ، وبناء على ذلك يمكن أن نتفق مع هيرد وهو يقول أن المشكلة لا تتمثل فيما إذا كان التلاميذ قادرين على تعلم المفاهيم أم لا ، فكل تلميذ قادر على أن يتعلم مفاهيم حتى بدون تعليم مقصود ولكن المشكلة الحقيقية تتمثل فى أن التدريس القائم على السرد والإلقاء وعدم إعطاء تدريبات متنوعة وإعطاء تجربة واحدة والاصرار على الوصول إلى نهاية فى كل درس واعطاء حقائق كثيرة غير مترابطة والفشل فى ربط المعلومات

ذات العلاقات ببعضها هى التى تجعل من الصعب عل التلاميذ تعلم المفاهيم .

أى أن المفاهيم الأساسية فى مادة العلوم (الكيمياء – الفيزياء – البيولوجى) لها مكانة كبيرة فى تبسيط المنهج وفهم التلميذ للظواهر الكيميائية والتفاعلات الكيميائية والظواهر الطبيعية والبيولوجية ، مما يكون له تأثير فعال على أداء التلميذ فى المرحلة الاعدادية والثانوية .

مصادر الصعوبة في تعلم المفاهيم العلمية :

تتفاوت المفاهيم من حيث درجة بسطاتها وتعقيدها وتجريدها ، وينبغى مراعاة المستويات المختلفة للصعوبة والتجريد بما يتناسب وطبيعة التلاميذ ، فبينما يسهل على تلميذ المرحلة الابتدائية أن يتعلم المفاهيم البسيطة والمستمدة مباشرة على أساس من الملاحظة والخبرة الحسية كالمفاهيم البسيطة عن تمدد الأجسام – الأحماض – التمغنط ، فإنه يصعب عليه أن يتعلم المفاهيم الصعبة المجردة كتلك التى ترتبط بالطاقة الحركية بالذرة ... الخ .

من مصادر الصعوبة فى تعلم المفاهيم العلمية بالنسبة للمبتدئين فى دراسة العلوم الخلط فى المعنى الذى ينشأ بين المعانى الدارجة غير الدقيقة فى معظم الحالات ، وبين المعانى الدقيقة لكلمات وعبارات علمية ، فكلمات مثل القوة والشغل والطاقة لها بطبيعة الحال معانيها وتعاريفها العلمية التى تختلف عن المعانى الشائعة لدى الشخص العادى محدود الخبرة العلمية .

وأيضا من مصادر الصعوبة تمييز التلميذ عما hاذا كانت عبارة معينة تتضمن مفهوما أو قانونا أو فكرة أساسية ، ولذلك يميل إلى اعتبار هذه المكونات

المعرفية فى العلم على أنها أنواع من المفاهيم .

التعميمات العلمية : Generalzation

يمكن الربط بين مجموعات الحقائق والمفاهيم التى تربط بينها علاقات من نوع معين فيما يمكن تسميته بالتحكم ومن أمثلة التعميمات العلمية فى مجال الكيمياء :

- جميع الأحماض تحمر ورقة عباد الشمس الزرقاء .
- جميع القلويات تزرق ورقة عباد الشمس الحمراء .
- جميع البيكربونات تتحول بالتسخين إلى كربونات .

أمثلة الفيزياء :

- الشمس مصدر معظم صور الطاقة .
- تتمدد الأجسام الطلبة بالحرارة وتنكمش بالبرودة.
- البخر يحدث على سطح السائل أما الغليان يحدث فى باطن السائل .

من هذا يتضح أن التعميمات وهى ذات طبيعة تجريدية ولها صفة الشمول وإمكانية التطبيق على مجتمع الأشياء والأحداث أو الظواهر التى ترتبط به هذه التعميمات . .

مثال (١) :

اذا قلنا أن معدن النحاس يتمدد بالحرارة وأن الحديد يتمدد بالحرارة

والألومنيوم يتمدد بالحرارة والفضة تتمدد بالحرارة فإن كل عبارة من هذه العبارات تتضمن حقائق ومفاهيم بسيطة عن كل معدن . فإذا أردنا أن نجمع هذه الحقائق والعلاقات فيما بينها من ناحية وبين بقية المعادن من ناحية أخرى يمكن أن نصل إلى تكوين تعميم ينص على أن جميع المعادن تتمدد بالحرارة.

مثال (٢) :

اذا قلنا أن جميع البيكربونات تتحول بالتسخين إلى كربونات وبالتالى فإنها تعطى نفس تفاعلات الكربونات ولكن بعد التسخين فإن مثل هذا التعميم يساعد التلميذ على التمييز بين الكربونات التى تذوب فى الماء وبين البيكربونات على أساس هذه الخاصية ، فإذا أضيف إلى محلول كل منهما محلول كبريتات الماغنسيوم لتكون راسب أبيض بدون تسخين فإن هذا يجعل التلميذ يصل إلى أن هذا محلول لكربونات معينة بينما إذا لم يتكون الراسب إلا بعد التسخين ، فسوف يساعده تعلم هذا التعميم فى ادراك أن هذا محلول لبيكربونات وليس محلول كربونات .

مستويات التعميمات :

التعميمات لها مستويات مختلفة فهناك تعميمات بسيطة وأخرى معقدة العلاقات والمضمون فعبارة مثل جميع المعادن تتمدد بالحرارة أو جميع البيكربونات تتحول بالتستخين إلى كربونات ، أمثلة لتعميمات بسيطة ، أما عبارة تدور الأرض حول محورها دورة كاملة كل ٢٤ ساعة ، أو حجم الغاز يتناسب عكسيا مع ضغطه عند ثبوت درجة الحرارة . مثل هذه التعميمات تتطلب من

التلميذ أن يحللها لمعرفة الأشياء أو الأحداث التى تشير إليها .

لذلك استخدام التعميمات يحتاج إلى تحديد وتخصيص لظروفها حتى يستطيع التلاميذ تعلمها واستخدامها على نحو سليم وهذا ما لايحدث فى معظم الحالات إذ ينظر إلى التعميمات على عبارات على التلاميذ أن يحفظوها ويسترجعوها كاملة .

تكوين التعميمات العلمية :

تتشابه التعميمات والمفاهيم من حيث الأساس الذى تقوم عليه من حيث كفاية الخبرات الحسية السابقة والقدرة العقلية التى تمكن التلميذ من القيام بنشاط عقلى يجرد قيه الأشياء والأحداث والظواهر من أساسها الملموس أو المحسوس وأن يبنى نظاما رمزيا من الكلمات والعبارات أو الرموز اللفظية ذات الدلالة والمعنى والتى على أساسها يمكن أن يحدث أنواع من الاتصال والتعلم ، وفى تكوين التعميمات هناك عمليتان عقليتان من النشاط العقلى أولهما التمييز بين الخبرات ، وثانيهما التكامل بين الخبرات وهذا يؤدى فى النهاية إلى تكوين استجابة أكثر تعقيدا وشمولا أو تعميما أساس هام فى تكوين التعميمات ، وفى تدريس التعميمات وتعلمها من جانب التلاميذ يكون لهذه التعميمات معنى وفهم بقدر شمول وتنوع الخبرات الحسية المتوفرة لديهم وإلى الدرجة التى تتكامل بها هذه الخبرات وتكون علاقات ذات مستويات أو مراتب أعلى من حيث الشمول والتعقيد .

المبادئ العلمية Scientific Principles

مجموعة العلاقات التى تربط بين مفهومين أو أكثر ، ويمكن أن تأخذ شكل الجملة الشرطية وتساعدنا المبادئ على التفسير والتحكم فى الظواهر وحل المشكلات ومن أمثلتها :

- زيادة التركيز للمواد المتفاعلة يؤدى إلى زيادة سرعة التفاعل الكيميائى .
- عدد الذرات الداخلة فى التفاعل الكيميائى يساوى عدد الذرات الناتجة منه.
- رفع درجة الحرارة يزداد حجم الغاز .(عند ثبوت الضغط) .

القواعد :

علاقات شرطية لها صفة القانون وتتحقق النتائج إذا توفرت المقدمات ومن أمثلة القواعد قاعدة أرشميدس - قاعدة برنولى - قاعدة باولى .

القوانين العلمية Scientific Laws

أن التعميمات التى تقوم على أساس عدد كبير من الملاحظات والحقائق والعلاقات التى تتسق معا ونستخدمها كأمور يقينية يمكن أن نرفعها إلى مستويات أعلى ونشير إليها بأنها علمية ومازال يعتقد البعض أن القوانين تعبر عن أشياء وعلاقات ثابتة أو مطلقة وأن لها قدسيتها العلمية ، مثل هذا الفهم للقانون العلمى لايتمشى مع طبيعة حقائق العلم القابلة للتعديل والتغيير ولا مع طبيعة العلم الديناميكية .

إن الحقائق أساس هام فى تكوين القوانين وبالتالى لم يعد للقانون العلمى

الصفة المطلقة دائما ، مثلها فى ذلك مثل الحقائق يمكن أن تتعدل أو تتغير فى ضوء الظروف ، أى أن القانون العلمى يتصف بأنه صياغة كمية لظاهرة معينة أو لمجموعة معينة من الحقائق والظواهر تحدد التغيرات التى تطرأ عليها تحت عوامل كمية وكيفية معينة ومحددة مثل قوانين الحركة - قانون أوم - قوانين الانعكاس والانكسار - قوانين الاتحاد الكيميائى وللقوانين وظائفها فى مجالات التفسير والتحكم والتنبؤ ، وهى رغم قابليتها للتعديل والتغيير إلا أنها تتميز بثبات أطول نسبيا لأن القانون العلمى ثابت وصحيح طالما أن الملاحظات والنتائج التجريبية تؤيده وطالما يفسر الأحداث والظواهر ويستخدم فى التنبؤ .

وعبارة القانون مجردة تتفاوت فى سهولتها وصعوبتها فى مدى ما تحتاجه من خبرات سابقة لكى يقوم عليها الفهم الواضح والاستخدام السليم لها وهذه القوانين بسيطة مثل قوانين الكثافة والسرعة والضغط .

$$\text{كثافة مادة الجسم} = \frac{\text{كتلة الجسم}}{\text{حجم الجسم}} \quad \text{جم / سم}^{3}$$

$$\text{الضغط} = \frac{\text{القوة}}{\text{المساحة}}$$

من الواضح أن هذه القوانين أو القواعد تعبر عن علاقات بين مفهومين أو أكثر وتلعب التجربة العلمية المضبوطة دورا هاما فى التوصل إلى القوانين والبرهنة على صحتها ، ولما كان القانون العلمى يتضمن أو يعبر عن علاقات معينة تحت ظروف أو شروط معينة ، فإنه يلزم فى النشاط التجريبى الموصل إلى اكتشاف

القوانين أو التحقق عمليا من صحتها .

غير أن الذى يهمنا هو أن يدرك الطالب أن القوانين تتضمن علاقات ومتغيرات وأنها محكومة بظروف وشروط معينة وأن للتجربة دور هام فى إكتشافها والتوصل إليها ، كما أن للتداريب العلمية والعملية دورها فى إثباتها والبرهنة على صحتها ، ومن ناحية أخرى فإن التدريس الجيد والتعلم الفعال للقوانين العلمية لايمكن إغفالها .

الفروض : Hypotheses

الفروض تصور لعلاقة محتملة أو حقيقية يمكن أن تفسر ظواهر ، إلا أنه لم يتوفر لها البديل وفرض الفروض خطوة ضرورية فى السعى نحو المعرفة العلمية وإذا توفر للفروض الدليل صار قاعدة أو قانون مثل فرض أفو جادروا.

النظريات العلمية : Scientific theories

مجموعة التصورات الذهنية والتكوينات الفرضية التى تتكامل فى نظام معين يوضح العلاقة بين مجموعة من المبادئ أو العلاقات أو المعتقدات أو الظواهر وتساعدنا النظريات العلمية فى تجميع الحقائق والربط وتنظيمها فى صورة لها معنى وتساعدنا أيضا على التنبؤ بحقائق جديدة وتسهم بدرجة كبيرة فى نمو المعرفة العلمية ، وعادة ما تشتمل النظرية العلمية على عدد من الفروض العلمية والفرض عبارة عن تصور ذهنى معين تجاه ظاهرة أو مشكلة معينة ، وهو يقوم على أساس من الملاحظات والحقائق ولكن صحته مرهونة بالاثبات عن طريق التجارب العلمية أو غيرها من الأساليب العلمية الدقيقة وإذا ما ثبت الفرض

بالاختيار وتأكدت صحته وتبين أنه لايتعارض مع الحقائق العلمية فإنه قد يتكامل فى نظام معين يوضح العلاقات بين مجموعة من القوانين أو العلاقات أو المتغيرات أو الظواهر ونطلق على هذه الفروض فى مجموعها اسم النظرية .

النظرية العلمية لها قدرتها فى تجميع الحقائق والربط بينها وتنظيمها فى صورة لها معنى ، وهذا يوضح الصلة المتبادلة بين كل الحقائق والفروض والنظرية العلمية ، ومن ناحية أخرى فإن كلا من الفرض أو الفروض و النظرية معرضان للتعديل أو التغيير فى ضوء ما يستجد من ظروف وأدلة تجريبية تدعمها بالفروض بطبيعتها النسبية أكثر تمييزا وتخصيصا وأقل شمولا من النظريات .

ومتى تجمعت هذه الفروض ونظمت فى اطار أو نظام معين فإن مجموعة هذه الفروض فى مثل هذه الحالة تكون نظرية معينة.

ومن أمثلة النظريات : النظرية الجزئية لتركيب المادة – والنظرية الذرية – والنظرية الأيونية .

نماذج لتحليل مكونات البناء المعرفى للعلم المتضمنة فى دروس العلوم :

نحاول فيما يلى تحليل بعض دروس العلوم فى المرحلة الاعدادية بقصد استخلاص المكونات المختلفة للبناء المعرفى .

مثال : (الهواء) من كتاب العلوم للصف الأول الاعدادى .

الحقائق :

– الهواء الجوى خليط من عدة غازات هى الأكسجين والنتروجين وثانى أكسيد

الكربون وبخار الماء ومكونات أخرى .

– المواد الغنية بالأكسجين هى فوق أكسيد الهيدروجين – برمنجات البوتاسيوم .

– نسبة الأكسجين فى الهواء الجوى ٢٠,٦ ٪ تقريبا .

– نسبة النتروجين فى الهواء الجوى ٧٩,٣ ٪ تقريبا .

– غاز الأكسجين متعادل التأثير على ورقة عباد الشمس .

مفاهيم :

– المعادلة الكيميائية : تكتب المواد المتفاعلة فى طرف والمواد الناتجة فى طرف آخر .

– الغلاف الغازى : هو الغلاف الذى يحيط بالكرة الأرضية .

قوانين ومبادئ :

مجموع الذرات فى المواد الداخلة فى التفاعل تساوى مجموع الذرات فى المواد الناتجة من التفاعل .

مثال (٢) : الروافع :

الحقائق :

– الآلات توفر الوقت والجهد .

- توجد ثلاثة أنواع من الروافع .

المفاهيم :

الرافعة : ساق معينة غير قابلة للانثناء تتحرك حول محور يسمى محور الارتكاز .

- روافع النوع الأول : محور الارتكاز بين القوة والمقاومة .
- روافع النوع الثانى : تكون المقاومة بين محور الارتكاز والقوة.
- روافع النوع الثالث : تكون القوة بين محور الارتكاز والمقاومة .

قوانين ومبادئ :

- القوة × ذراعها = المقاومة × ذراعها .
- روافع النوع الأول توفر الجهد إذا كان ذراع القوة أطول .
- روافع النوع الثانى توفر الجهد لأن ذراع القوة دائما أطول .
- روافع النوع الثالث لاتوفر الجهد لأن ذراع القوة دائما أقصر .

طريقة العلم :

تستخدم فى التوصل إلى الحقائق العلمية أكثر من طريقة فى الواقع ، ويمكن أن نلاحظ من نموذج هيكل العلم أنه توجد طريقتان فى التفكير المنطقى فى العلوم نستخدمها فى كثير من الحالات وهما :

الاستقراء : Induction

يستخدم المعلم أو الطالب الجزئيات فى الوصول إلى الكليات أو العموميات ، ويصل إلى النتائج من التجارب والمشاهدات المتعددة .

ومن أمثلة ذلك :

- التوصل إلى خصائص الأحماض من اختبار عدة أنوا ع من الاحماض
- معرفة قوانين الغازات من المشاهدات .
- التوصل إلى النظرية الحركية من المشاهدات .

ويلاحظ أنه عن طريق التعميم أمكن التوصل إلى عدة مستويات فى البناء المعرفى وهى المفاهيم والقوانين والنظريات ، وينمو العلم نتيجة عمليات التعميم المستمرة واكتشاف المزيد من العلاقات .

الاستنباط والقياس : Deduction

يستنتج المعلم أو الطالب الخصوصيات من العموميات ، ويصل إلى النتائج من التجارب والمشاهدات المتعددة .

ومن أمثلة ذلك :

- التوصل إلى خصائص الأحماض من اختبار عدة أنوا ع من الأحماض .
- معرفة قوانين الغازات من المشاهدات .
- التوصل إلى النظرية الحركية من المشاهدات .

ويلاحظ أنه عن طريق التعميم أمكن التوصل إلى عدة مستويات فى البناء المعرفى وهى المفاهيم والقوانين والنظريات ، وينمو العلم نتيجة عمليات التعميم المستمرة وإكتشاف المزيد من العلاقات .

الاستنباط والقياس Deduction

يستنتج المعلم أو الطالب الخصوصيات من العموميات فى حالة الاستنباط أو القياس ، ويقوم بتطبيق القوانين أو النظريات أو القواعد أو المبادئ ، ويقتضى استخدام القياس من صدق الاستنتاج نفسه .

والمثال التالى يوضح خطأ الاستنتاج إذا لم يقم على استدلال منطقى سليم :

- كل الطيور لها أجنحة .
- الخفاش له أجنحة .
- اذن الخفاش طائر .

وعن طريق القياس أو التطبيق يمكن التنبؤ ، وتوجد أمثلة كثيرة من حياتنا نستخدم فيها الأسلوب القياس كما يستخدم كل من العالم والمعلم والطالب هذا الأسلوب فى دراسة العلوم .

أمثلة:

ترك مندليف فى جدوله الدورى للعناصر فراغات لأنه رأى أن تسلسل العناصر المعروفة لايستقيم مع تسلسل الجدول ، وقد رأى أن هذه الفراغات لعناصر لم تكتشف بعد وقد أمكنه التنبؤ بخواص هذه العناصر بدقة بالغة

بالقياس على خصائص أعمدتها أو مجموعتها .

– التنبؤ بوجود كوكب تاسع فى المجموعة الشمسية هو الكوكب بلوتو نتيجة استخدام علاقة معينة لأبعاد الكوكب عن الشمس ولم يكتشف إلا فى عام ١٩٣٠

– التنبؤ بالطاقة الناتجة عن تحطيم الذرة نتيجة استنتاج العلاقة بين الطاقة والكتلة ، ولم يكن لدى أينشتاين أية أدلة تجريبية لهذه الطاقة والكتلة التى أن أمكن تفجير أول قنبلة ذرية .

– التنبؤ بالظروف السائدة فوق القمر مثل عدم وجود أكسجين وإنخفاض درجة الجاذبية إلى ١/٦ من قيمتها على الأرض والتفاوت الشديد بين درجات الحرارة وقد أمكن نتيجة حساب كل ذلك تصميم ملابس لرواد الفضاء الذين نزلوا على القمر فأمكنهم مواجهة هذه الظروف التى لم يسبق لانسان أن مر بها.

أهداف العلم :

للعلم ثلاثة أهداف رئيسية هى : التفسير والتنبؤ والضبط :

التفسير :

يهدف العلم إلى أبعد من مجرد ملاحظة ووصف الظواهر المختلفة طبيعية كانت أم إجتماعية ، وذلك لأن وصف الظاهرة مهما كان دقيقا لايؤدى فى حد ذاته إلى فهم الظاهرة ومعرفة العوامل أو أسباب ، ولذلك فإن من أهداف العلم التوصل إلى نظريات وتعميمات معينة تفسر لنا أسباب الظواهر المختلفة ولايقف العلم عند مجرد تفسير ظواهر معينة محدودة وإنما يهدف باستمرار إلى

الوصول لتصوارات نظرية تفيد فى تفسير ظواهر أكثر شمولا ، فالنظرية الحركية لاتفيد فى تفسير تمدد الأجسام المعدنية وحدها وإنما تفيد فى تفسير ظاهرة التمدد الحجمى فى السوائل والغازات .

التنبؤ:

من أهم أهداف العلم القدرة على التنبؤ يزيد من شعور الإنسان بالأمن كما ييسر استغلال ظواهر الطبعية والبيئة لمصلحته والتنبؤ الصحيح يعتمد على ادراك العلاقات وارتباط السبب بالنتيجة فمعرفة اتجاه الرياح والبيئة والتضاريسيجعل الإنسان يستطيع التنبؤ بحال الطقس ، استخدام مقاييس الحرارة أو مختلف.المقاييس تعتمد على التنبؤ أى توقع نتائج معينة .

إن الهدف من الفكر العلمى هو التنبؤ الصحيح الذى هو شرط مسبق للفهم وعلى الرغم أن الإنسان يجمع بيئات عديدة عن الظاهرة ويقيم منها قاعدة أو قانون أو علاقة فإنه يجد أن هذه العلاقة واسعة التطبيق وتيسر لنا التنبؤ مثل علاقة الضغط والحجم ودرجة الحرارة فى الغازات .

الضبط:

يهدف العلم إلى جانب التفسير والتنبؤ إلى الضبط أو التحكم فى العوامل أو الظروف التى تجعل ظاهرة معينة تتم على صورة معينة أو توقع حدوثها . وتزداد قدرتنا على ضبط الظاهرة كلما زادت قدرتنا على التنبؤ . والضبط كهدف رئيسى للعلم يزيد من قدرة الانسان على التحكم فى بيئته ومن تحقيق أفضل ملاءمة وأكثر نفعاً له فعن طريق ارتباط الفضاء وكشف أسرار الكون أمكن للإنسان أن

يهبط على سطح القمر وأن يرسل بمعداته وآلاته إلى الكواكب الأخرى .

إن هذه الأهداف الثلاثة للعلم تعمل على زيادة فهم الإنسان للأسباب التى تحدد حدوث الظواهر فى مختلف فروع العلم وتساعده على التنبؤ بها والتحكم فيها وبواسطتها أمكن للعلم والعلماء تحقيق الانجازات العلمية المعاصرة .

الحقائق العامة للعلم :

١ – حقائق العلم قابلة للتعديل أو التغيير .

٢ – العلم يصحح نفسه .

٣ – العلم تركمى البناء .

٤ – العلم منشط إنسانى عالمى .

٥ – العلم وثيق الصلة بالمجتمع يؤثر فيه ويتأثر به .

طبيعة العلم والتربية :

فى ضوء ماسبق أوضحنا أن العلم مادة وطريقة معا ، وأن العلم ليس هو التكنولوجيا وإن كان وثيق الصلة بها وأن العلم والتكنولوجيا الحديثة ذات آثار متعددة فى حياة الإنسان والمجتمعات ، والعلم يهدف إلى أبعد من مجرد الملاحظة والوصف للأشياء والظواهر ، وتمثلت أهداف العلم فى التفسير والتنبؤ والضبط أن حقائق العلم قابلة للتعديل والتغيير ، والعلم يراجع ويصحح نفسه بنفسه كما أنه تراكمى البناء وذو منشط إنسانى عالمى وثيق الصلة بالمجتمع تؤثر فيه ويتأثر به .

إن مثل هذه الأفكار يمكن أن تكون أسس لها أهميتها فبناء وتوجيه برامج التربية العلمية فى مدارسنا ، ففى ضوئها يتضح مدى قصور برامج التربية العلمية التى تركز على تعلم التلاميذ للحقائق والنظريات والقوانين العلمية بصورة غير وظيفية ، أى التى تركز على معرفة التلاميذ بالتطبيقات التكنولوجية للعلم دون أن توفر لهم الأساس العلمى المناسب من المعرفة العلمية التى تمكنهم من كيفية فهم هذه التطبيقات ، وفى ضوء ذلك يتبين مدى قصور برامج التربية العلمية التى تهمل الغايات السلوكية المرتبطة بعمليات التفكير والبحث العلمى وتحرم التلاميذ من فرص التدريب على استخدامها وتطبيقها فى حل المشكلات التى تواجهه فى حياته اليومية .

إن التربية العلمية الفعالة هى التى تعكس فى أهدافها ومحتواها وأساليبها اهتماما بتعلم التلاميذ لقدر معين مناسب من المعرفة العلمية الوظيفية الذى يكون بداية وأساسا لتعلم مثمر لدى التلميذ ويعطى اهتماما لتعلم الجوانب السلوكية من مهارات واتجاهات التفكير العلمى وتنمية الميول العلمية والقيم والاتجاهات الانسانية نحو استخدام العلم وتطبيقاته التكنولوجية والتقدير لدور العلم ولجهود العلماء فى تحقيق الخير والتقدم للمجتمعات الإنسانية فى كل جزء من العالم وإن التربية العلمية التي تعطى اهتماما لمثل هذه النواتج التعليمية من شأنها أن تجعل من التلاميذ فى حاضر حياتهم ومستقبلهم مواطنين أكثر فهما وقدرة على استخدام العلم وأدواته بفاعلية فى عصر علمى سريع التغير ويخلق طبقة من العلماء والمفكرين لهم سمات العلماء الذين توصلوا إلى هذا العلم ونوضح فيما يلى بعض سمات العلماء حتى يكون المعلم لديه القدرة على التعرف على التلميذ

المبتكر وتشجيعه حتى يكون نواه لجيل من العلماء لهم القدرة على العطاء وخدمة الانسانية وأولى هذه السمات التى يتصف بها العلماء :

١ - الميل وحب الاستطلاع :

أول صفة للعالم هى الرغبة الشديدة فى التعرف وحب الاستطلاع وإكتشاف المجهول وهذه الرغبة قد تبلغ درجة الجموح وقد تستحوذ على كل اهتمام لدى العالم على مدى الأيام والسنين ، وهو فى سبيل حبه للمعرفة قد يبذل كل جهده وماله ، ومن العلماء العرب من سافر وقطع الصحارى من أقصى الغرب حتى الشرق وبالعكس على ظهور الجمال ولم تكن هناك وسيلة للمواصلات ، وذلك بحثا عن المعرفة وللاطلاع على الكتب ، وهى رحلات علمية تبلغ حد الخيال وتتحدى شبابنا اليوم ولذلك يجب على المعلم أن يغرس هذه السمة فى التلاميذ حتى نستطيع أن نخلق جيل من العلماء له القدرة على التفكير السليم وإكتشاف المجهول ، ..

٢ - الحرية :

يتميز العالم باستقلال الفكر وحرية الرأى دون التأثر بأى ضغط أو مجاملة وقد يخالف رأيه كل معاصريه أو من سبقوه أو حتى من لهم فضل عليه وهو فى نفس الوقت مستعد للتنازل عن رأيه إذا ثبت خطأ ما عليه ، ولابد أن يحترم فى الوقت نفسه الحرية العلمية للآخرين .

٣ - المعرفة والبحث :

يسعى العالم باستمرار إلى الاستزادة من المعرفة ولا يكل من البحث

والاطلاع وهو فى سبيل ذلك يشعر بسعادة ولايشعر بأى ملل .

٤ - اتساع الأفق :

يتسم العالم باتساع الأفق والاستعداد لسماع كل رأى جديد ، ومهما كان مصدر المعرفة من صديق أو عدو ، ولقد سعى علماء العرب أيام الخليفة المأمون إلى ترجمة تراث العديد من الشعوب بغض النظر عن معتقداتهم وبذلك قامت النهضة العلمية للعرب كذلك قامت اليابان فى العصر الحديث بدراسة علوم الغرب وبذلك نافست شعوب العالم بعلمها.

٥ - الخيال :

يتصف العالم بخيال خصب وقدرة غير عادية على التصور والابتكار وقد يحدث الاكتشاف فى لحظات تشبه الحلم .

٦ - التواضع :

قد لا تبدو علاقة بين التواضع والاكتشاف ولكن العالم الحقيقى هو من أدرك عجزه عن المعرفة والادراك ، فيسعى بدأب التوصل إلى الحقيقة ، وهو بذلك يعترف بعظمة الخالق وما صنع فيكتشف المزيد من الحكمة فى النظام الذى تقوم عليه الطبيعة ويصل إلى علاقات بين قوى الطبيعة .

وقد كانت هذه هى أبرز سمات العلماء ومن أمثالهم جابر بن حيان والحسن إبن الهيثم وابن سينا ونيوتن واينشتاين ومدام كورى وأرشميدس وأديسون وجلفانى ... الخ . الذين كان لهم تأثير كبير فى بناء حقائق العلم التى مازلنا

نعتمد عليها فى تفسير الكثير من الظواهر العلمية حتى الآن . وكانت هى النواه لهذا التقدم الرهيب فى العلم والوصول إلى عصر الفضاء واستخدام الطاقة النووية فى جميع مجالات الحياة .

تدريس التربية العلمية العامة للمواطن :

للعلوم الدراسية وتدريسها دور فعال فى التربية العلمية فى رياض الأطفال ومرحلة التعليم الإبتدائى وتزايد الاهتمام بهذا الدور فى عصرنا الحاضر الذى أصبحت فيه المعرفة العلمية والتفكير والاتجاهات العقلية من النواتج التعليمية ، أن ينبغى تكوينها وتنميتها ليس فقط لدى التلاميذ الذين يتجهون إلى البحث والدراسات العلمية للتخصص فى مشروع العلوم المختلفة وانما بالنسبة لجميع التلاميذ باعتبارها جزءا لايتجزء من التربية العامة ، وفى هذا المجال فإن دراسة العلوم ينبغى أن ينتج عنها مايلى :

١ - أن يستخدم التلميذ التعليم فى مواجهة المشكلات فى حياته وأن يتصف باتجاهات علمية مثل المثابرة وحب الاستطلاع وسعة الآفق ولكى يتم ذلك فإن التلاميذ ينبغى أن يتوفر لديهم الفهم والقدرة على استخدام طرق واتجاهات التفكير العلمى والايمان بها ودورها فى حل المشكلات .

٢ - أن تسهم فى إعداد التلاميذ للمواطنة الصالحة فى المجتمع والحياة بفاعلية فى عصر العلم والتكنولوجيا ، وينبغى أن تنمى لديهم فلسفة علمية ذاتية تقوم على الصدق والفهم وإحترام المنطق والتفكير العلمى بدلا من التفكير الخرافى ويتطلب هذا أن يساعد تعلمهم للعلوم الدراسية لتحقيق مفهوم اجرائى

للعلاقات المتبادلة بين كل من العلم والمجتمع والعلم والأفراد والعلم والتكنولوجيا .

٣ - أن تساعد دراسة العلوم الدراسية على تنمية ميول ذاتية ترتبط بالعلم وأن توفر لهم من الخبرات التعليمية المناسبة ما يحقق إشباع هذه الميول وتنميتها وأن يتعرف التلاميذ على بعض الجوانب العلمية فى البيئة الطبيعية والصناعية التى أوجدها الإنسان وأن يحترموا ويقدروا الجهود العلمية التى جعلت مثل هذه الانجازات العلمية ممكنة .

٤ - أن تساعد التلاميذ على تقييم أفكارهم وقرارتهم وسلوكهم عموما على أساس مناسب من المعرفة العلمية ويتطلب هذا أن يوفر التدريس لهم حصيلة مناسبة من المعرفة العلمية الصحيحة المختلفة التى تستخدم فى عمليات التقييم والتقد والتفكير البناء .

ويحدد الدكتور يوسف صلاح الدين قطب الملامح الأساسية للأهداف التى ينبغى أن تقوم عليها برامج التربية العلمية فى مصر والعالم العربى فى الآتى :

١ - أن تهدف التربية العلمية إلى تكوين العقلية العلمية والروح العلمية باعتبار أن الاسلوب العلمى أهم صفة تتميز بها العلوم الحديثة .

٢ - أن تهدف التربية العلمية إلى أن يقبل أفراد الشعب العلوم والدور الذى تلعبه فى حياتنا حتى أصبح العلم جزء لايتجزأ فى حضارتنا وأن يعترف أفراد الشعب بأن التقدم العلمى والتكنولوجى قد مكن الإنسان من التغلب على كثير من مشكلاته وأن نؤكد على أهمية توجيه النشاط العلمى لتحقيق هذه الغايات .

٣ - أن تهدف التربية العلمية للقاعدة الشعبية إلى توضيح الأساسيات العلمية

التى تساعدهم على فهم الظواهر الطبيعية والأسس العامة التى يقوم عليها استخدام العلم والتكنولوجيا .

٤ – أن تهدف التربية العلمية إلى توطيد المعلومات والحقائق العلمية إلى ماينفع المجتمع والأفراد وإلا تكون مجرد تلقين للمعلومات والحقائق لأن ذلك قد يؤدى إلى نوع من السلبية فى استخدام هذه المعلومات .

٥ – أن تهدف التربية العلمية فى عالمنا إلى الاسهام فى تنشئة جيل واع يؤمن بنفسه وبقدرته على التغلب على جميع العقبات عن طريق بذل الجهد المتواصل وأن مثل هذا الاتجاه ولاشك فى تربية الجيل الناشئ يعد من أهم القيم التى نشتقها من الخصائص التى يتصف بها عصر العلوم .

إذا كان الدور الاساسى للعلم هو تنظيم وتوجيه العملية التعليمية فى مجال دراسى معين بحيث يسهم فى إعداد الأفراد للحياة فى مجتمع معين وفق الفلسفة التربوية التى يتبناها هذا المجتمع ولذلك يمكن مناقشة عمل المعلم من خلال:

النظرية التربوية للمجتمع التي تحدد الاطار العام للعملية التعليمية :

تختلف النظرة إلى المعلم ووظيفته باختلاف الفلسفة التربوية والمفاهيم المتعلقة بالعملية التعليمية ولقد تأثرت المدارس العربية ، وشأنها فى ذلك شأن المدارس فى جميع أنحاء العالم بالعديد من الاتجاهات التربوية التى أثرت على دور المعلم وهناك اتجاهات الاتجاه الأول يهتم بتنمية العقل وإمداد التلاميذ بأكبر قدر ممكن من المعرفة أى التربية هى عملية حفظ ونقل للتراث ، وبالتالى إن الوظيفة

الأساسية للمدرسة هى نقل هذا التراث الثقافى وتنمية ملكه الحفظ لدى التلاميذ ولتحقيق ذلك تم التركيز على المواد الأكاديمية العقلية والالتزام بالتسلسل المنطقى للمعلومات وكان دور المعلم هو نقل المعرفة وتقديمها للتلاميذ فى الصورة التى تتفق مع أعمار التلاميذ .. أما الاتجاه الثانى : يعتبرون أن التربية عملية نمو ينبغى أن تأخذ فى اعتبارها استعدادات الفرد وخصائصه وحاجاته وميوله واعتبار الفرد المتعلم هو محور الارتكاز كما تهتم بالمجتمع الذى يعيش فيه الفرد من حيث البيئة التى ينمو فيها ، ولذلك فهم يعتمدون فى اختيار عناصر التعلم على الحاجات والميول المحسوسة لدى التلاميذ وبعض أصحاب هذا الاتجاه يتطرفون فيهملون المادة الدراسية إلى حد كبير باعتبارها وسيلة لتنمية أسلوب تفكير الفرد وبعض الصفات الشخصية المرغوبة وفى ضوء ذلك لايهتم المعلم بتزويد التلاميذ بالحقائق والمبادئ بقدر اهتمامه بأسلوب توصيلهم لهذه الحقائق ومدى اشباع التلاميذ لحاجاتهم وميولهم ولعل من أوجه النقد اهتمامه بعمليات التربية من النشاط والتفكير التلقائى أكثر من اهتمامه بمضمون هذا النشاط ، ومما سبق إذاكانت التربية هى الوسيلة التى تؤدى إلى اشتراك الفرد فى نشاط المجتمع وتعدده للحياة فإن العملية التربوية بهذا المعنى تعتبر الفرد والمجتمع هم الركيزة الأولى ، ولما كان الفرد يتأثر بالبيئة ويؤثر فيها فإن الهدف من ذلك هو التفاعل والنمو ليصل إلى تعديل سلوكه وتعليمه لاستجابات معينة فى ضوء ذلك تكون وظيفة التعليم هو إنماء التلاميذ وتزويدهم بالقدرات والمهارات والاتجاهات والمعارف التى تمكنهم من التفاعل مع مجتمعهم وتوجيه التطور فيه وجهة سليمة ، ونتيجة للاتساع فى المعرفة الانسانية بحيث لايمكن الالمام بجميع متضمناتها والخبرات والمعانى التى ثبت خطأها وعدم جدواها للحياة الحاضرة بحيث

أصبحت غير ذات قيمة وظيفية أصبح من الضرورى مواجهة مشكلة اختيار المادة التعليمية التى تفيد الفرد فى عمليات التفاعل مع بيئته فقد يكون من المفيد أن نختار الماده العلمية بحيث تتضمن فى وحدة متكاملة متضمنة أساسيات المعرفة والمتطلبات الاجتماعية فى المجتمع وخصائص ونمو التلاميذ باعتبار أن الفرد هو محور أساسى فى العملية التعليمية ، ومن ثم لايمكن إقامة برنامج تعليمى مالم يهدف أساسا إلى نمو التلاميذ نموا سليما ومالم يأخذ فى اعتباره خصائص نمو التلاميذ .

من هذا يتضح أن الدور الرئيسى للمعلم هو تنظيم وتوجيه المواقف التعليمية التى يتفاعل فيها الأفراد مع بيئتهم تفاعلا يؤدى إلى تطوير الفرد المتعلم وتطوير أداء المعلم ولذلك تتضح المبادئ التى يقوم عليها عمل المعلم :

١ - لما كان التدريس لايهدف إلى مساعدة الطلاب على التكيف مع الواقع الذى يعيشوه بل تهيئتهم للتفاعل مع واقعهم ، فليس من المطلوب من المعلم أن ينقل المعلومات إلى تلاميذه كما هى وإنما يجب على المعلم تعريفهم بالأساليب المتبعة وتدريبهم على المهارات السائدة ، أى تدريب التلاميذ على استخدام المعارف بصورة وظيفية ، وإذا نظرنا إلى كتب العلوم فى المرحلة الاعدادية على سبيل المثال والدعوة أنها علوم متكاملة وإنما هى مجموعة من المعارف التى تعطى للتلاميذ فى صورة محتوى وموضوعات منفصلة يقوم المعلم بتحفيظها للتلاميذ ولذلك يجب أن تتطور هذه المقررات بصورة تعطى مفهوم العلوم المتكاملة وبصورة تنمى التفكير والابداع لدى التلميذ كما تنشد وزارة التربية والتعليم فى مصر .

ولذلك فإن الدعوة لربط هذه المعلومات بالبيئة ماهو إلا شعار ولذلك اذا أردنا خلق الشخصية المبتكرة يجب ربط مناهج العلوم بالبيئة التى يعيشها التلاميذ حتى لايحسن أن هناك انفصال بين المادة التعليمية التى تعطى له وبيئته وتكون فى صورة تنمى التفكير لدى التلميذ وتغير من أداء المعلم ، وبالاضافة إلى ذلك يجب أن يكون المعلم مزود بثقافة متسعة عن الامكانيات الطبيعية وثقافة المجتمع حيث أنه مطالب بربط الثقافة العلمية بإمكانياتنا المادية والبشرية .

٢ - يقتضى عدم الاقتصار على تزويد التلاميذ بما يفيده فى مواقف الحياة لأن هذه المواقف متغيرة ومن ثم تصبح وظيفة المعلم مساعدة التلاميذ على الخروج من دراستهم للمفاهيم والقوانين العلمية التى تمكنهم من تطبيق دراستهم فى مواقف الحياة ، ولاينبغى أن تقتصر وظيفة المعلم على شرح مفهوم إنكسار الضوء كموقف جزئى يثير انتباه التلميذ بل ينبغى أن يخرج من هذا المفهوم إلى مفاهيم أخرى ليصبح فى إمكان التلميذ تفسير الظاهرة وتطبيقها على الظواهر التى تحدث فى البيئة مثل ظاهرة السراب ... الخ .

٣ - مادام من واجب المعلم أن يهتم بتطوير المجتمع بنفسه القدر الذى يهتم به بتعديل سلوك الفرد فإن قضيته لايمكن أن تنفصل عن القضايا الاقتصادية والسياسية والاجتماعية ، ومن ثم فهو فى حاجة إلى ادراك العلاقة بين تدريسه كعملية فنية وبين قضايا التحول الاقتصادى والسياسى والاجتماعى .

مفهوم العلم وطبيعته التي تحدد طبيعة المجال الدراسي للمعلم :

أوضحنا فيما سبق استمرار العلم مدة طويلة ينظر إلى الظواهر الطبيعية

والكيميائية والبيولوجية على أنه مجرد وصف لهذه الظواهر وكان الاهتمام منصب حول وصف هذه الظواهر كهدف فى حد ذاته ولكن مع تطور العلوم حدث تغير جوهرى وأصبحت المعرفة العلمية الآن أكثر شمولا من الوقائع الجزئية وتجاوزت ماهو محسوس إلى ماهو مجرد لتصل إلى الكليات ، ولم يعد العلم قاصر على الوصف والتسجيل بل أصبح يسعى إلى التفسير والتنبؤ بالظواهر ويتبع الطريقة العلمية فى التفكير التى تتلخص فى الخطوات التالية :

الاحساس بمشكلة ما وتحديدها - جمع المعلومات والبيانات عن المشكلة موضع الدراسة والتأكد من صحتها وفرض الفروض واثبات صحة الفروض عن طريق التجريب وفى النهاية الوصول إلى الحقيقة العلمية أو القانون العلمى .

وينظر البعض إلى أن تدريس العلوم الدراسية هو تزويد التلاميذ بالحقائق والنظريات والمبادئ العلمية ، بينما ينظر آخرون إلى الاهتمام بتدريب التلاميذ على طريقة التفكير العلمى باعتباره الهدف الرئيسى للتدريس ، وفى الحقيقة أنه لاتوجد تعارض بين الوجهتين ، لأن مضمون العلم غير منفصل عن أسلوبه وهو وحدة متكاملة فليس هناك منهج علمى يدور فى فراغ بل لابد له من محتوى يعكس نتائج التفكير العلمى بصورة مباشرة أو غير مباشرة على الإنسان وبيئته ، وفى ضوء ذلك تحدد وظيفة المعلم .

ففى ظروف تاريخية ظهرت للعالم اتجاهان : اتجاه العلم للعلم وينادى أنصاره بأن هدف العلم هو الكشف عن الحقائق بصرف النظر عن نفعها للإنسان أما الاتجاه الآخر وهو مايسمى العلم للمجتمع فهو يدعو إلى البحث عن الحقيقة ذات الصلة المباشرة لنفع الانسان وحل مشكلاته . أى أن الاتجاه الأول

يوجه تدريس العلوم الدراسية نحو إعطاء أكبر قدر من الحقائق والمفاهيم والمبادى العلمية المجردة بينما يدعو الاتجاه الثانى إلى تزويد الطلاب بالحقائق ذات الصلة التطبيقية المباشرة فإننا لانجد تعارضا بين الاتجاهين ، وعلى سبيل المثال أن الهدف الآساسى من الدراسة العلمية لأى ظاهرة طبيعية أو كيميائية هو التحكم فى هذه الظاهرة وتسخيرها لصالح الانسان ، وهذا مرهون بقدرتنا على التنبؤ بها ، أى مدى معرفتنا بالظرو والآحوال والشروط التى تؤدى إلى حدوث الظاهرة وهذا لايحدث إلا عن طريق اكتشاف القوانين والاقات التى تربط الأسباب بالنتائج . فمعرفتنا بالقوانين التى تحكم حجم الغاز وضغطه ودرجة حرارته كان ضروريا لتفسير كثير من الظواهر الخاصة بالغازات التى ساعدتنا فى تطبيقها على المضخات والآلات ، ولقد أصبح التكامل بين العلم والبحث والعلم التطبيقى سمة بارزة للعلم الحديث.

مما سبق يمكننا أن نلخص بعض الاتجاهات الرئيسية المرتبطة بطبيعة العلم وفلسفته والتى تسهم فى وضع اطار لعمل المعلم .

١ - ينبغى عدم الفصل غى عملية التدريس بين الجانب المعرفى الذى يتثمل فى معرفة التلاميذ لحقائق العلم والجانب السلوكى الذى يتمثل فى أسلوب التفكير ومهاراته التي يجب أن يدرب عليها التلميذ .

٢ - ينبغى أن يكون المعلم على وعى تام بأن هناك أولويات فى اختيار عناصر التعلم وفهمه لأساسيات المعرفة العلمية ودور العلم فى حل المشكلات .

٣ - ينبغى أن يلتزم المعلم بالقيم التى يفرضها المجتمع فى ضوء التطور

الاجتماعى والاقتصادى والثقافى وأن يعمل على تنمية هذه القيم فى نفوس التلاميذ لخلق أجيال لها الولاء للوطن وبالتالى تحقق وظيفة العلم فى المجتمع .

٤ - ينبغى أن يكون المعلم على وعى تام بأهداف مقررات العلوم الدراسية فى مرحلة التعليم العام وما فى مستواه ، والأنشطة المصاحبة حتى يكون لديه القدرة على تدريب التلاميذ على فهم محتويات المقررات الدراسية وتطبيقها فى الحياة .

ويواجه معلم العلوم فى الوقت الحاضر تحديات يفرضها المجتمع العصرى عليه وهى اعتبارات يفرضها التطور التكنولوجى المعاصر لأننا نعيش الآن ثورة علمية وتكنولوجية تؤثر على جميع أوجه النشاط الانسانى وهذه الثورة تعتمد أساسا على البحث العلمى الذى تقوم به المؤسسات العلمية المختلفة وهذا التطور العلمى الحديث يشير إلى ضرورة إعادة النظر فى عملية الاعداد العلمى لدى المعلم حتى لايحدث فصل بين العلم النظرى والعلم التطبيقى ولذلك فإن المعلم مطالب الآن بأن يربط فى تدريسه دائما بين العلم وتطبيقاته .

ولقد أدى ظهور التكنولوجيا الحديثة إلى تغيير الدور الانتاجى للعمل الانسانى ، فقلت الحاجة إلى العمل اليدوى وظهرت الحاجة إلى البحث العلمى وتوفير الطاقة الانسانية المدربة ، ولعل انتشار الأجهزة الحديثة وأجهزة الحاسب الآلى وآلات القياس الدقيقة التى أعانت الانسان أن يفعله ؟ ولذلك يجب أن نوضح أنه سوف يبقى للانسان أمران هامان : الابتكار المبنى على البحث العلمى والتوجيه الاجتماعى ، ومن ثم فإن المعلم مطالب باعداد طلاب لهذين الامرين ، أن يعطى الأهمية للخبرات التعليمية التى تطلق روح التنافس والابتكار وأن يوجه

التلاميذ الوجهة الانسانية الاجتماعية ، بحيث يكونوا قادرين على السيطرة على الآلة لايحيد لها واخضاعها لمطالب المجتمع وحل مشكلاته ، ولقد أدى التطور الكمى والكيفى للمعرفة الإنسانية التى تتسم بالسرعة والتعقد إلى التجديد السريع فى الخبرة الانسانية وزيادة المعرفة زيادة هائلة وبالتالى أدى إلى ظهور التخصص وتقسيم مجالات العمل ولذى يجب على المعلم أن يجعل من الضرورى الاهتمام بإعداد الفرد القادر على استيعاب الجديد والحديث بحيث يتلاءم مع التغير والتطور العلمى أى تدريب التلاميذ على التعلم الذاتى كهدف أساسى لعملية التعليم وهذا لايتحقق إلا إذا كان هناك محتوى دراسى فى مقررات العلوم الدراسية تنمى التفكير ويهتم بأسلوب التعلم الذاتى ، وبالتالى تصبح مسئولية المعلم ليست نقد المعرفة إلى تلاميذ وإنما توجيههم على كيفية الحصول على المعرفة وتوجيههم نحو طرق التجديد والتعلم الذاتى .

وعلى الرغم من تعقد الخبرة الإنسانية وتشعبها قد أدى ذلك إلى زيادة التخصص ، وعلى الرغم من ذلك نجد أن الفكر الإنسانى ينمو نحو الوحدة القائمة على التفاعل المتبادل بين مجالات البحث والعمل المختلفة . ولذلك نجد أن المجتمعات الحديثة تعتمد أساسا على العمل الجماعى (عمل الفريق Team Work) ، الذى قد يختلف فى تخصصات الأفراد ولكن تتكامل أفكارهم ولقد أثبت هذا النظام نجاحا فى البحوث العلمية الحديثة كبحوث الفضاء كما أن التطور العلمى والتكنولوجى يزيد من قدرة الإنسان على تجاوز الاعتماد على الموارد الطبيعية المباشرة وهذا يقتضى مفهوما جديدا عن علاقة الانسان بالطبيعة وينبغى أن يتجه المعلم إلى إنمائه فى تلاميذه . فعليه أن ينتقل

بتلاميذه من مرحلة الاعتماد التام على الطبيعة إلى مرحلة التفكير والابداع للتغلب على أوجه النقص فى الطبيعة ، ولقد تغير مفهوم البيئة ولم يعد قاصرا على الموارد والعلاقات التى يدركها الانسان بحواسه ، بل اتسع مجال تحرك الانسان اتساعا هائلا ، وإنسان هذا العصر مطالب بالتفاعل مع بيئته ، كما أدى ازدياد وسائل الإعلام والاتصال بشتى صورها فى الوقت الحاضر حتى أصبحت مؤثر خطيرا فى الشباب والأطفال ، ولقد أصبحت هذه الوسائل تمثل عنصرا رئيسيا للمعلم ، وأصبحت الوسائل التى يستخدمها المعلم فى تدريسه أقل فاعلية من الوسائل التى تستخدم فى البرامج التعليمية ، ويخطئ المعلم لو أهمل تأثير هذه المصادر على التلاميذ بل يجب عليه أن يستفيد منها ولايعتبرها منافسا له ، بل ينظر إليها على أنها وسائل يمكن أن تسهم فى نمو التلاميذ ، ولكن ينبغى على المعلم أن يدرك أن لهذه الوسائل جوانبها السلبية فعن طريقها يمكن أن تتسلل بعض الأفكار والقيم الخاطئة أو السطحية التى لا ترتبط بالواقع الاجتماعى ، ولهذا ينبغى على المعلم أن يدرب التلاميذ على التفكير الناقد الذى يمكنهم من مواجهة أساليب الدعاية المختلفة ، وعدم الاعتماد على المعرفة السطحية .

وهذا يعنى أن المعلم مطالب بأن يسهم فى إثراء المناخ التعليمى عن طريق تغيير أسلوب التفكير وإنماء الاتجاهات العلمية ، وأن يسعى نحو تدريب تلاميذه على عادات ومهارات تتفق مع التطور العصرى وفى نفس الوقت ينبغى أن يزيد من كفاية عملية التعلم بحيث تصل بالمستويات التعليمية للطلاب إلى أقصى ما تسنح به المناهج الموضوعة وإمكانية طلابه .

مسئوليات المعلم في التعليم العام ورياض الأطفال :

إن مسئوليات المعلم متعددة بعضها يتصل بعملية التعليم المباشر (التدريس) وبعضها يتعلق بدوره الاجتماعى سواء فى مجال التعليم أو في غير ذلك من مجالات العمل فى المجتمع .

ومن أهم مسئولياته في التعليم العام ورياض الأطفال :

١ - تزويد التلاميذ بالثقافة العلمية ، لأن الثقافة العلمية ضرورية بالنسبة للفرد فى أى مجتمع معاصر والمعلم باعتباره الأساس في نقل العلم للتلاميذ فهو مسئول عن تزويد تلاميذه بالمعارف العلمية التى تساعدهم على فهم بيئتهم وعلى المعلم أن يدرك أن تحقيق هذا فى التعليم العام يساعد إلى حد كبير فى خلق رأى عام مستنير .

وفى هذا المجال يواجه المعلم مشكله النمو السريع فى الثقافة العلمية وهذا يفرض أمرين : تنمية قدرات التلاميذ على متابعة الاطلاع والتثقيف ، ومساعدتهم على الخروج من دراستهم بالمفاهيم والقوانين التى تجعلهم أكثر قدرة على استجلاء معالم الصورة التى يرسمها العلم عن الطبيعة وعن الحياة وتكون لديهم النظرة العلمية الشاملة .

٢ - إنماء التفكير العلمى وما يصاحبه من اتجاهات علمية وتعلم التفكير العلمى لايتم عن طريق التلقين بل عن طريق الخبرات التى ينظمها المعلم لتلاميذه ليتدربوا من خلالها على كيفية تحديد المشكلات ووضع الفروض وجمع البيانات والتأكد من صحتها وعملية التجديد والتطور المنطقى مهمة فى ضوء النظرة

العلمية الحديثة وإلى جانب هذا المعلم مسئولية تدريب التلاميذ على التفكير الناقد وإنماء الاتجاهات العلمية مثل الاتجاه ضد التعصب والاتصاف بالموضوعية والأمانة العلمية واتساع الأفق .

٣ – غرس القيم والميول العلمية والقيم الاجتماعية فى الأجيال القادمة .

٤ – تنمية بعض الصفات الضرورية للتقدم العلمى المعاصر وهما جماعية البحث والتخطيط العلمى ، ويحتاج الأخذ بهاتين السمتين إلى تنمية صفات التعاون والتخطيط المشترك وغيرها فى نفوس التلاميذ .

٥ – اختيار العناصر الصالحة ورعايتها وتدريبها لتقوم فيما بعد بالدور الأساسى فى النهضة العلمية .

مما سبق يتضح لنا أهمية المعلم فى التعليم العام ورياض الاطفال فى تزويد التلاميذ بالمعارف والمهارات اللازمة لمتابعة دراستهم العلمية وفيذ إكتشاف مواهب تلاميذه.

الصفات التي ينبغي توافرها في المعلم :

١ – فهم دور المدرسة فى المجتمع وعلاقتها بالتطور الانسانى ودوره فى المدرسة وكعضو فى المجتمع .

٢ – الوعى بحاجات المجتمع ودور العلوم الدراسية فى تحقيقها وإدراك أهمية العلوم فى حياة التلاميذ والقدرة على استغلال هذا كنقطة بدء فى توسيع آفاق التلاميذ فى المجال العلمى والاجتماعى .

٣ - الايمان بالأسلوب العلمى فى التفكير ومايضاحبه من اتجاهات علمية ، على أن يكون هو نفسه قادرا على تطبيق هذا الأسلوب فى حياته الخاصة والعامة .

٤ - معرفة دقيقة وواعية بمادة التخصص وحقائقها ومفاهيمها وقوانينها على أن تكون هده المعرفة ضمن اطار شامل يمكنه من فهم الترابط بين جزئياتها وعلاقتها بالعلوم الأخرى .

٥ - معرفة التطورات العلمية الحادثة والمحتملة الحدوث فى الفروع العلمية المختلفة وادراك أبعاد التقدم العلمى وأثره فى المجتمع الانسانى .

٦ - فهم تام لطبيعة التلاميذ وقدراتهم وخبرة وافية فى عمليات التوجيه التعليمى .

٧ - خبرة مناسبة فى القيام بعمليات التدريس بما تتضمنه من مهارات فى التخطيط وإدراة الأعمال الجماعية والالقاء وإجراء التجارب واستخدام الوسائل التعليمية والاستفادة من المصادر المختلفة فى التحصيل العلمى وتوجيه نشاط التلاميذ داخل الفصل وخارجه وتقويم هذا النشاط .

٨ - القدرة على التعارن مع المعلمين الآخرين على اختلاف تخصصاتهم فى سبيل تحقيق الأهداف المشتركة .

٩ - رغبة فى النمو الذاتى علميا ومهنيا وثقافيا ورغبة قوية فى تحقيق دوره كمعلم .

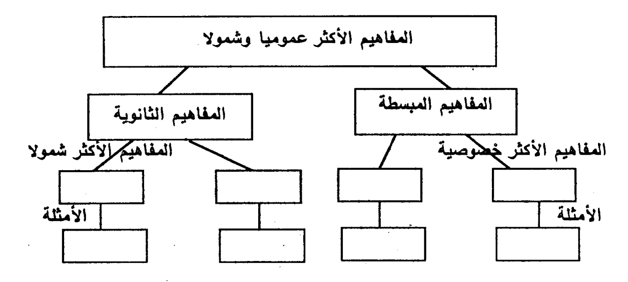
تطبيقات علي المفاهيم العلمية

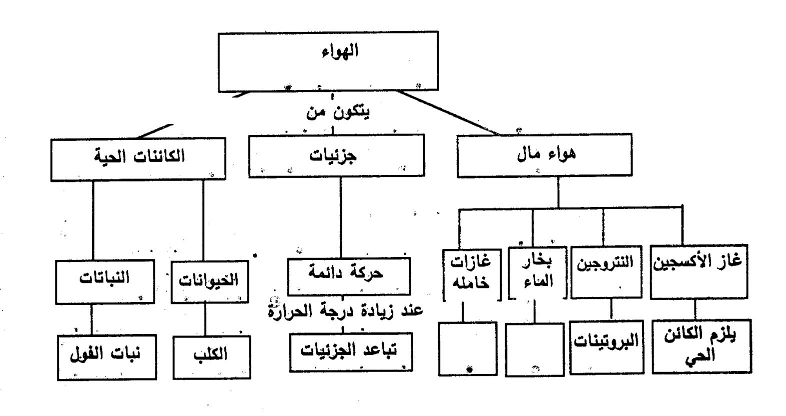
أولا : خرائط المفاهيم العلمية وأهميتها :

خريطة المفاهيم طريقة فى التعلم ابتكرها نوفاك وزملاءه وهذه الخريطة يمكن استخدامها فى مواقف التعليم والتعلم المختلفة .

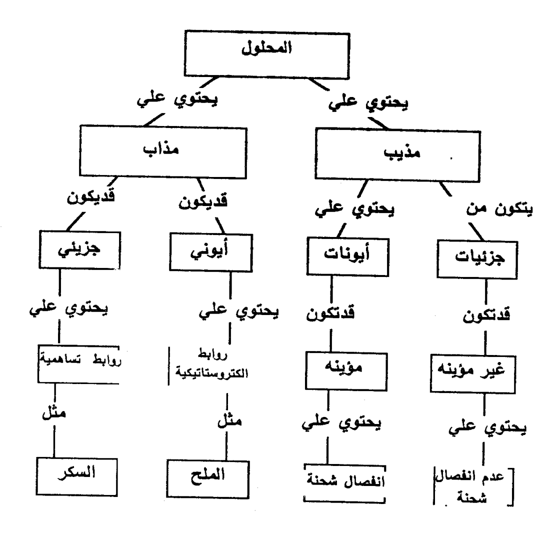
- يمكن تعريف خريطة المفاهيم بأنها رسوم تخطيطية ثنائية الأبعاد توضح العلاقات المتسلسلة بين مفاهيم فرع من فروع المعرفة والمستمدة من البناء المفاهيمى .

- يوضح الشكل نموذجا مبسطا لخريطة المفاهيم وفى هذا النموذج تظهر المفاهيم الأكثر عمومية وشمولاعند قمة الخريطة وتظهر المفاهيم فى ترتيب تنازلى حتى قاعدة الخريطة حيث تظهر المفاهيم الأكثر تخصصا كما أنه من الممكن أن تظهر الأمثلة عند قاعدة الخريطة وتدل الخطوط التى تصل بين المفاهيم على العلاقات التى تربط هذه المفاهيم بعضها البعض .




الهواء
يتكون من
هواء مال
جزئيات
الكائنات الحية
غاز الأكسجين
النتروجين
بخار الماء
غازات خامله
يلزم الكائن الحي
البروتينات
حركة دائمة
عند زيادة درجة الحرارة
تباعد الجزئيات
الخيوانات
النباتات
الكلب
نبات الفول

ونوضح مثال آخر لخريطة المفاهيم وهى خريطة مفاهيم عن المحاليل



خطوات بناء الخريطة :

١ - يتم إختيار المادة المقروءة من نص لايكون طويل أى يجب أن تكون المادة المقروءة قصيرة فى البداية بحيث لاتصبح خريطة المفاهيم كبيرة ومحتوية على مفاهيم كثيرة.

٢ - يتم تعيين المفاهيم الرئيسية المناسبة أى المفاهيم العلمية إما بوضع خط تحتها فى الفقرة أو بكتابتها بشكل مستقل على بطاقات صغيرة من الورق .

٣ - يتم ترتيب المفاهيم الأكثر شمولة « عمومية » إلى الأقل شمولية « النوعية» كل مادة يجب أن تحتوى على مفهوم معين يتم اختبار بسبب شموليته كأكثر المفاهيم عمومية وشمولية عن المفاهيم الأخرى ، وبعد ذلك تشكل أمثلة المفاهيم قاعدة الخريطة بينما تقع المفاهيم الثانوية والبسيطة بين المفهوم الأكثر عمومية وشمولية وبين الأمثلة الموجودة عند قاعدة الخريطة .

٤ - البدء فى ترتيب المفاهيم فى بطاقة من الورق بدءا بالمفهوم الأكثر عمومية عند القمة ويبعثه المفهوم الأقل عمومية ويستمر نفس الاجراء حتى يتم وضع كل المفاهيم .

٥ - يبدأ الربط بين المفاهيم وتستخذم الخطوط لربط المفاهيم مع كتابة تعبير صعب على الخط المشير إلى العلاقة .

٦ - قدم نوفاك للمعلم بعض الاستراتيجيات لتقديم خرائط المفاهيم ابتدأء من الصفوف الأولى حتى الجامعة

٧ – أنشطة لاعداد خرائط المفاهيم يمكن تنوعيها للأطفال

٨ – يعد المعلم قائمتين على السبورة مستخدما كلمات مألوفة عن الأشياء وأخرى كلمات مألوفة عن الأحداث .

كلمات الأشياء مثال : سيارة – قطة – فأر – كلب .

كلمات أحداث مثل : المطر – البرودة الشديدة – الرياح .

٩ – يطلب المعلم من الأطفال وصف مايدور فى أذهانهم عند سماعهم لكلمة قطة بمعنى أن الصور الذهنية التى تتكون لدى الطفل تتكون تعبير عن المفاهيم ، ثم يقدم المعلم كلمة مفهوم ويعرفهم بها .

١٠ – يكرر المعلم الخطوة السابقة مع كلمات الأحداث وعليه أن يشير مرة ثانية إلى الفروق بين الصور الذهنية التى يتم تكوينها عن الأحداث .

١١ – يتم عمل قائمة أخرى لكلمات ويسأل المعلم عن الصور التى تأتى إلى أذهانهم عند سماعهم لهذه الكلمات ويشير المعلم لمفهوم الربط الذى يوضح للطفل كيفية تكوين جمله ذات معنى .

١٢ – يطلب المعلم من الأطفال تكوين جمل قصيرة مع تحديد كلمات المفاهيم وتوضيح ما إذا كانت الكلمات دالة على أحداث أم أشياء .

١٣ – يختار المعلم قطعة من الكتاب المدرسى ويصور منها نسخ للأطفال ويطلب منها قراءة هذه القطعة وتحديد ما بها من مفاهيم رئيسية

الأنشطة الخاصة بخرائط المفاهيم :

١ - يجعل المعلم الأطفال يرتبون المفاهيم التى وجدوها فى صفحة الكتاب بدءا بالمفاهيم الأكثر عمومية والأكثر شمولا ثم الأقل عمومية .

٢ - يكلف المعلم الأطفال بواجب فى عدة قطع أخرى ويجعل الأطفال يعيشون الخريطة .

٣ - يطلب المعلم من الأطفال قراء الخرايط باعتبارها قصصا وذلك بعد يوم أو يومين من قراءتها.

٤ - بعد الانتهاء من بناء عدد من الخرائط يكون من المفيد أن يعرفهم المعلم بإجراءات تقدير الخرائط ووضع الدرجات ،

٥ - يقوم المعلم بإجراء مناقشة متدرجه ويراجع معهم تعاريف المفهوم والكلمات الرابطة ويناقشهم فى فكرة أن التعلم يتم بصورة أفضل عند ربط المفاهيم الجديدة بالمفاهيم التى يعرفها المتعلم .

يتم التقدير من حيث :

١ - العلاقات .

٢ - التسلسل الهرمى

٣ - الروابط المتبادلة

٤ - الأمثلة

استخدامات الخريطة :

لخرائط المفاهيم استخدامات مختلفة بسبب ما تتمتع به من مرونة يمكن أن تستخدم فى مواقف متنوعة ولأغراض عديدة فيمكن أن تستخدم

أداة منهجية . :

- حيث أن خريطة المفاهيم توجه مخطط المنهج على اختيار المفاهيم وعلى التمييز بين المحتوى والمحتوى العلمى أن يبين المحتوى المطلوب تعلمه والذى سوف يعمل كأداة لنقل المفاهيم .

- تفيد فى تخطيط المنهج وتطويره حيث توضح المفاهيم الأساسية التى تم دراستها بالصفوف التعليمية المختلفة مما يساعد على استمرارية المفاهيم والحد من التكرار .

أداة تعليمية :

- تعتبر أداة تعليمية فعالة حيث تساعد على ربط المعلومات الجديدة بالمعلومات السابقة مما يجعلها باقية الأثر

- تستخدم خرائط المفاهيم لتوضيح العلاقات المتسلسله بين المفاهيم فى وحدة دراسية أو مقرر دراسى وبالتالى نساعد على تعلم التراكيب .

ويرى نوفاك أن خريطة المفاهيم تلعب دوراً نظامى فى عملية التعلم وبالتالى تساعد على زيادة فهم المتعلم وتنمية التفكير العلمى لديه .

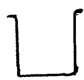
ثانيا أنشطة لمفاهيم علمية يمكن تدريسها في مراحل الطفولة المختلفة

نشاط (١)

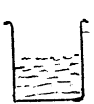
أمثلة لتحديد مفهوم الحجم لدى الاطفال

يستخدم الطفل طريقة الاستدلال فى التعرف على مفهوم الحجم من خلال هذاالنشاط

* نحضر كأس فارغ كما هو موضح بالشكل



* ضع فى الكأس كمية من الماء .



* نسأل الطفل كيف يمكن تحديد ارتفاع الماء فى الكأس

* يفكر الطفل فى كيف يقيس ارتفاع الماء عن طريق استخدام بعض الأدوات

المسطرة - شريط - قلم رصاص - مخبار مدرج .

* يمكن للطفل أن يفكر في إستخدام المسطرة وآخر يفكر فى استخدام الشريط .

* طفل آخر يفكر فى نقل كمية الماء فى المخبار المدرج لقياس ارتفاع الماء .

* نضع قطعة من الحديد فى الكأس .

نسأل الطفل ماذا نلاحظ ؟

*..

هل يرتفع إلى أعلى ؟

نعم ( ) لا ( )

نطلب تعين ارتفاع الماء

ارتفاع الماء = ... سم

نفترض لو آخرج قطعة الجسم الصلب من الماء

هل يرجع الماء مرة ثانية إلى ماكان عليه ؟

نعم ( ) لا ( )

نعين ارتفاع الماء فى الحالة الثانية = ... سم

يقارن الطفل بين الارتفاعين فى الحالتين ؟

يصل الطفل إلى نتيجة حجم الجسم يكون مساوياً لحجم السائل الذى يشغله هذا الجسم .

من هذا النشاط يتضح أن :

اعتمد الطفل فى طريقة قياس الحجم على المقارنة البصرية أولا ثم حاول أن يستخدم الأدوات التى تعطى إليه ويتمكن من قياس الحجم مما يعنى أن الطفل قد وصل إلى مرحلة التفكير التى تمكنه من مقاونة الارتفاعين ويحدد حجم السائل فى المخبار وهذه المرحلة تتضح فى سن ٧ إلى ٩ سنوات أو بعد ذلك .

نشاط (٢)

قطع العجين

الأدوات عدد ٢ كرة من العجين متساويتان فى الشكل والحجم والوزن

عدد ١ ميزان – عدد ٢ كفه ميزان

الإجراءات:

يعرض المعلم على الأطفال كرتى من العجين أو الصلصال وتوضح أن الكرتين متساويتان فى الشكل والحجم

– نوضع الكرتين فى كفتى ميزان

– نسأل المعلمة

هل الكرتين متساويتان ؟

نعم ( ) لا ( )

- تحاول المعلمة جعل أحدى الكرتين على شكل فطيريه بين كلتا يديه .

- تطرح المعلمة

هل وزن فطيرة الصلصال أكبر من وزن كرة الصلصال ؟

نعم ( ) لا ( )

يعطى المعلمة فرصه لاختيار الاجابة. نجد أن الطفل من خلال هذا النشاط أنه فى المرحلة الأولى يستطيع أن يميز فى سن ٣ - ٥ سنوات ثم سن ٥ -٧ سنوات يمكن أن يحدد أن الكرتين متساويتين فى الحجم والوزن.

نشاط (٣)

القطع المعدنية

الأدوات

* عدد ٢ قطعة معدنية متساوية فى الحجم ولكن مختلفتين فى الوزن إحداهما تزن ٩جم والأخرى ٢٧,٥جم

* عدد ٢ مخبار سعة كل منهما ٢٥مم يملئان إلى قرب حفتيهما بكميتين متساويتين من الماء الملون

* عدد ميزان حساس أو عادى .

* عدد ٢ كفة ميزان

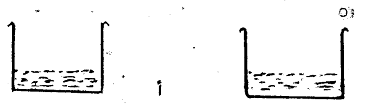
الإجراءات:

تعرض المعلمة على الاطفال قطعتين المعدن وتشير انهما متساويتان .

* نضع المعلمة قطعى المعدن فى كفتى الميزان .

* توضح المعلمة أن القطعتين غير متساويتين .

* نحضر المعلمة مخبارين به كميتان متساويتان من الماء الملون



تساءل المعلمة

* إذ وضعنا قطعة المعدن الأثقل فى المخبار ب ؟

هل سيرتفع منسوب الماء به بنفس مقدار ارتفاع منسوب الماء فى المخبار المحتوى على قطعة المعدن الأخف أم تتساوى معه أم تقل ؟

* ارتفاع الماء متساوى ( )

* ارتفاع الماء غير متساوى ( )

*** ارتفاع الماء منخفض ( )**

*** يعطى الطفل فرصة للتفكير للاختبار الاجابة الصحيحة وتقريرها .**

نشاط (٤)

الأدوات :

عدد (١) مخبار واسع مدرج - عدد ١ مخبار ضيق عليه نفس التدريج - عدد ٢ دورق ماء ملون .

الإجراءات:

* تعرض المعلمة على الاطفال المخبارين وتشير إلى اختلافهما فى السعة .

* تصب المعلمة بعض الماء من الدورق إلى المخبارسن الواسع حتى يرتفع إلى تدريج مناسب .

* تطلب المعلمة تحديد ارتفاع الماء .

* تصب المعلمة الماء من المخبار الواسع إلى المخبار الضيق .

* تطلب المعلمة تحديد ارتفاع الماء .

* تطرح المعلمة

إذا قمنا بصب كل الماء الموجود بالمخبار الواسع إلى المخبار الضيق ؟

يكون ارتفاع الماء فى المخبار الضيق = ... سم

* تعطى المعلمة فرصة للأطفال للتفكير ؟

من هذه الأنشطة يمكن للأطفال أن تتمكن من معرفة مفهوم .

الحجم - الارتفاع - التساوى فى الوزن - الكتلة . .. الخ

نشاط (٦)

احسب حجم الاسطوانة التى قطرها ١٢ سم وارتفاعها ٤٩ سم .

الحل

نصف قطر الاسطوانه = $\frac{١٢}{٢}$ = ٦ سم

حجم الاسطوانة = ط نق٢ × ع = $\frac{٢٢}{٧}$ × .... ×.... ×.... ٤٩ = ... سم٣

نشاط (٧)

التعرف على مفهوم الحجم الغير منتظم الشكل تستخدم المعلمة

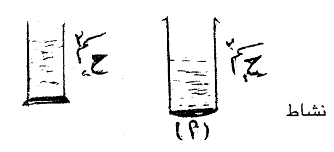
أ - المخبار ب - كأس الأوزان

تطرح المعلمة شروط الجسم غير المنتظم لتعيين حجمه .

- أن ينغمد الجسم فى الماء .

- أن يكون الجسم غير قابل للذوبان فى السائل

نشاط



تضع المعلمة كمية مناسبة من الماء فى المخبار (أ) نفسها فى المخبار ب
مادلالة المخبار (أ) عند وضع الماء فيه = ... سم٣ .

* نضع : باحتراس قطعة من الرخام غير منتظمة الشكل فى المخبار

* يقرأ الطفل دلالة المخبار عند وضع قطعة الرخام

تكون = ... سم ٣

- تطرح المعلمة

هل الزيادة فى الحجم تساوى حجم الجسم .

نعم ( )   لا ( )

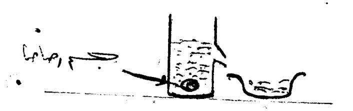
* تطلب المعلمة تعين

حجم الجسم = دلالة ب – دلالة أ = ... سم٣

نشاط (٨)

التعرف على مفهوم حجم الماء المذاح

* تحضر المعلمة الأدوات التالية



* تسأل المعلمة عن نوع الكأس الذى أمامك

* تملأ المعلمة الكأس بالماء حتى مستوى الفتحة الجارية

* نضع المعلمة قطعة من الرصاص ونضعها بإحتراس

* تسأل المعلمة ماذا نلاحظ ؟ ......

هل يرتفع الماء فى الإناء وينسكب فى المخبار المدرج

نعم ( ) لا ( )

إذا كان الماء ينسكب فى المخبار المدرج ؟

تطلب من الأطفال أن تقرأ الرقم المحادى لسطح الماء فى المخبار يكون ...

هل هذا يدل على حجم الجسم .

نعم ( ) لا ( )

تستنتج المعلمة إن حجم السائل المزاح = حجم الجسم

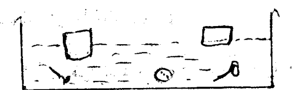
من هذا النشاط يمكن أن يتضح مفهوم الحجم لدى أطفال فى سن ٩ سنوات أو أكثر ويطلق على هذه المفاهيم بالمفاهيم المحسوسة والملموسه لدى الاطفال .

مفهوم الكثافة :

أيهما أثقل الحديد أم الخشب أم الفلين أم النحاس دأب النحاس على القول بأن الحديد أثقل من الخشب وأن الرصاص أثقل من الحديد ، وأن الذهب أثقل من الرصاص ولكنك إذا أحضرت كمية كبيرة من الحديد فإنها سوف تكون أثقل من كمية قليلة من الذهب لذلك استخدم العلماء تعيين أى مادة أثقل من الأخرى فى تعيين الكتل وكثافة الحجوم المتساوية من المواد وتسمى ذلك بالكثافة .

نشاط (٩)

احضر إناء وضع به بعض المواد المختلفة كما هو موضح بالرسم



تطلب المعلمة من التلاميذ :

أيهما أثقل من الماء وأيهما أخف الماء ت

طلب منهم عمل جدول

ايهما اثقل من الماء	ايهما اخف من الماء
________	________
________	________
________	________

كثافة المادة : هى كثافة وحدة الحجوم من المادة

ضبط الكثافة = كثافة الجسم / حجم الجسم

ث = ك / ح = جم / سم ٣ = جم / سم٣

مثال :

كرة من المعدن حجمها ١٠٠ سم ٣ وكتلتها ٤٥٠ جم فما كثافة الكرة

ث = ك / ح = ٤٥٠ / ..... = جم / سم٣

نشاط (١٠)

احضر عدة مكعبات مختلفة من الحديد والنحاس والخشب والرصاص

متساويين فى الحجم

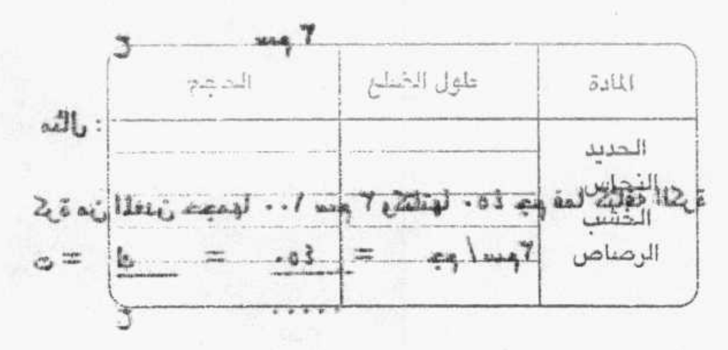
عين كتلة كل منها بإستخدام الميزان حساس وسجلها فى الجدول

المادة	الكتلة	الجسم
الحديد		
النحاس		
الخشب		
الرصاص		

عين حجم كل منهم مع ملاحظة : حجم المكعب

= طول الضلع × نفسه × نفسه

قس طول كل ضلع للكتل السابقة وعين حجم وسجل فى الجدول



المادة	طول الضلع	الحجم
الحديد		
النحاس		
الخشب		
الرصاص		

* كتل المكعب : غير متساوية رغم التساوى فى الحجم

* إذا كانت الأجسام السابقة منتظمة الشكل

هل يمكن تعين كثافتها ؟

نعم (   )   لا (   )

من النتائج السابقة عين كثافة الأجسام = $\frac{ك}{ح}$

الكثافة	الحجم	الكتلة مقدرة بالجرام	المادة
			الحديد
			النحاس
			الخشب
			الرصاص

نستنتج من الجدول

المواد الموضحة فى الجدول متساوية الكثافة

نعم (   )   لا (   )

أيهما أقل كثافة

الرصاص (   )   الخشب (   )

النحاس (   )　　　　الحديد (   )

أيهما أكبر كثافة

الرصاص (   )　　　　الخشب (   )

النحاس (   )　　　　الحديد (   )

نشاط (١١)

عن مفهوم قوة الجذب :

المفهوم يتضح لدى الأطفال فى سن ١٠ - ١٢ سنة أى فى مرحلة العمليات الانتقالية التى تكون بين مرحلتى العمليات المحسوسة والمجردة .

* توضح المعلمة

عند قذف حجر أو كرة إلى أعلى فسرعان ماتعود إلى الأرض سريعا ويكون ذلك فى اتجاه رأسى ويرجع ذلك لقوة تسبب عودة الكرة أو الحجر إلى الأرض تقذف باسم قوة الجاذبية الأرضية ولقد لوحظ هذه القوة العالم الانجليزى نيوتن الذى لاحظ ذلك عند سقوط برتقاله من الشجرة تبدأ بفكر ماهو السد فى سقوط البرتقالة إلى أسفل إلى أن توصل إلى أن هناك قوة تعرف بالجاذبية الأرضية هنا تساءل المعلمة .

ماهو وزن الجسم ؟

هل وزن الجسم يساوى قوة جذب الأرض للجسم ؟

نعم (   )   لا (   )

هل يقاس معرفة الجسم بثقل الجرام أو ثقل الكيلو جرام

نعم (   )   لا (   )

تستنتج المعلمة أن :

وزن الجسم هو قوة جذب الأرض للجسم

وحدة الوزن ثقل الجرام أو ثقل كيلو جرام

مقدار جذب الأرض لجسم كتلته كيلو جرام واحد .

لذا كان لدينا جسم كتلة ٤٠ جم فإن مقدار وزنه يكون + ٤٠ ثقل جرام

وإذا ماذا نفس أن حجم كتلة ١٠٠ جم

نشاط (١٢)

عن مفهوم الضبط :

ضع كتابا على راحة يدك بماذا تشعر ؟

هل تشعر بقوة تدفع يدك إلى أسفل ؟

نعم ( )   لا ( )

هل الأرض تجذب الكتاب بقوة مما تسبب الشعور بضغط الكتاب على اليد

نعم ( )   لا ( )

نشاط (١٣)

كيف تحسب الضغط الناتج عن قالب من الطوب كتلته = ٣٠٠ جم يؤثر بقوة مقدارها ٣٠٠٠ ثقل جم

أ- عندما يكون القالب واقف على أحد وجهه ومساحته ٦٠ سم٢

ب - عندما يكون القالب راقداً على وجهه الأكبر ومساحته ٩٠سم٣

الحل

$$ض = \frac{ف}{س} = \frac{٣٠٠٠}{٦٠} = ٥٠ \text{ ثقل جم . سم ٣}$$

$$ض = \frac{٣٠٠}{٩٠} = \frac{١}{٣}\ ٣٣ \text{ ثقل جم . سم ٢}$$

... توضح المعلمة أن الضغط الناتج يتوقف على المساحة التى تؤثر عليها القوة الكلية

... يتضح ذات مفهوم الضغط ينمو لدى الاطفال من سن ٧ سنوات حتى ١١ سنة لأنه يتعرف على بعض المفاهيم العلمية المحسوسة التى تحيط ببيئته إلى أن يتمكن الطفل من التفرقة بين الضغط على مساحة معينة والضغط الجوى الذى يحيط بالانسان فى بيئته ولذا أطلق العلماء على الهواء الذى يغلف سطح الأرض اسم الغلاف الجوى الأرض ويعتقد العلماء أن الغلاف الجوى عينه إلى ارتفاعات

كبيرة قوية سطح الأرض تصل إلى حوالى ٢٢ ميلا ولذا نجد أن هذا المفهوم ينمو لدى الأطفال حتى يستطيع التلميذ أن يصل إلى مرحلة المفهوم المجدد ويستطيع التميز بين المفاهيم المحسوسة التى تعتمد على الخبرة المباشرة والتى تنشأ من تفاعل الفرد المتعلم مع بيئته ثم يطور ذلك فى حالة الخبرة الغير مباشرة التى تعمل على نماء المفهوم المجرد لدى التلميذ وتنمى لديه مكانة التفكير العلمى والقدرة على إتخاذ القرار .

المستوي الذي يقدم للأطفال : ٧ سنوات

نشاط (١)

توضيح مفهوم الحركة .

المواد التعليمية :

- مجموعة من الصور التى تمثل حركتى الدفع أو السحب .
- بعض الأشياء الموجودة فى الفصل .

الأدراج - الشباك - الباب - الدولاب - مقص - لصق

- يطلب من كل طفل أن يختار موقف .
- يمكن للطفل أن يرسم له صورة تمثل عمليتى الدفع أو السحب .
- اطلب من كل منهم أن يشرح الصور التى رسمها أمام زملائه .
- تعرض على الأطفال مجموعة من الصور تمثل حركة الأشياء

صورة بائع يدفع عربة عمله بالخضروات .

صورة تلميذ يدفع عربة الحديقة.

صورة رجل يفتح باب السيارة.

نشاط (٢)

يجمع صورتين لعربتى فاكهة الأولى عليها كمية أقل من الثانية أو يقوم برسمها .

يحدد أى العربتين أسهل فى الدفع ؟ ولماذا؟

نشاط (٣)

أملأ زنبرك السيارة ثم أتركها ؟

ماسبب حركة السيارة ثم توقفها؟

بماذا تسمى الطاقة التى تخزن فى الزنبرك ؟

المستوى ٨ - ١٠ سنوات

نشاط عن مفهوم الطاقة الشمسية

الأدوات : مرآة لامة - وعائين متساويين فى الحجم - ٢ لتر ماء ؟

الخطوات : ضع المرآة اللامة أمام الشمس .

وقت الظهيرة بحيث تسقط الأشعة الصادرة على الوعاء الأول الذى به لتر ماء .

يعرض الوعاء الثانى فى أشعة الشمس العادية .

انتظر ٢٠ دقيقة لاحظ سخونة الماء .

ماذا تلاحظ ....

ماذا نستنتج ....

نشاط (٢)

السلسلة الغذائية :

حدد الكائنات المنتجة والكائنات المستهلكة . ثم رتب السلسلة الغذائية

- يعطى للأطفال مجموعة من الصور عن الآرانب - الصقر - البطه - الدجاجة - فئران - نباتات

- يطلب من الطفل تصنيف هذه الكائنات .

المستهلك الأول هو الكائن الحى الذى يتغذى على ...

المستهلك الثانى هو الكائن الحى الذى يتغذى على المستهلك الأول .

نشاط (٢)

مفهوم السلسلة الغذائية :

من مجموعة الكائنات الحية كون سلاسل غذائية

حبوب نبات القمح - دودة القز - أسماك صغيرة - سمكة القرش - إنسان -

عصفور – حشرة – صفدعة – أعشاب بحرية – ثعبان – فأر – بومه .

نشاط (٣)

مفهوم التصنيف

يجمع الطفل مجموعة من الصور عن الحيوانات أو النباتات .

أو الطيور فى أطوار نموها .

يطلب من الطفل تصنيفها .

نشاط مفهوم قياس التلوث .

هل فى مقدورنا ملاحظة الجسيمات التى توجد فى الهواء بكثرة :

الأدوات قطع من الورق المشمع – مساحتها ٦سم٢ ، قلم رصاص – مسطرة – لوح كارتون – مسامير – فازلين – عدسة مكبرة – ورقة للتسجيل .

الخطوات :

١ – استخذم القلم الرصاص والمسطرة لتحديد مربع من الورق المشمع وقسمه إلى ستة أقسام متساوية « كل قسم سم»

٢ – ادهن الورق بالفازلين وضعها على لوح الكارتون ثم ثبته بالمسامير .

٣ – اترك لوح الكارتون فى الهواء الطلق لمدة أسبوع .

٤ – بعد أسبوع افحص الورق المشمع بعدسه مكبرة .

٥ – اختر أحد المربعات .

٦ – احصر المواد القريبة التى رأينها عليه .

٧ – سجل ما رأيت فى بطاقة واعرضها على المعلمة والأطفال في الفصل لمناقشتها .

مفهوم ألوان الطيف

نشاط :

– ضع زجاجه أو كوبا به ماء فى ضوء الشمس

– ضع ورقة بيضاء أسفل الزجاجه أو الكوب

ماذا ترى على الورقة :

....

دون الألوان التى تراها « ألوان الطيف»

– الأحمر

....

....

نشاط مفهوم البذور

* افحص بذور نبات العدس – الترمس – الفول – الفاصوليا – البسلة .

* افحص هذه البذور ودونها فى الجدول .

البذور	عدس	ترمس	فول	فاصوليا	بسلة
اللون الشكل الحجم					

نشاط مفهوم الذوبان

١ – املأ ثلاثة أكواب متساوية الحجم إلى نصفها رقم الأكواب ١ ، ٣ ، ٢ .

٢ – خذ ٣ قطع متساوية من السكر .

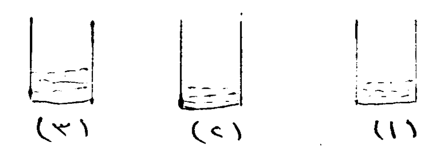
٣ – ضع القطعة الأولى فى الكوب رقم (١)

٤ – قسم القطعة إلى ثلاثة أجزاء ، وضعها فى الكوب رقم (٢)

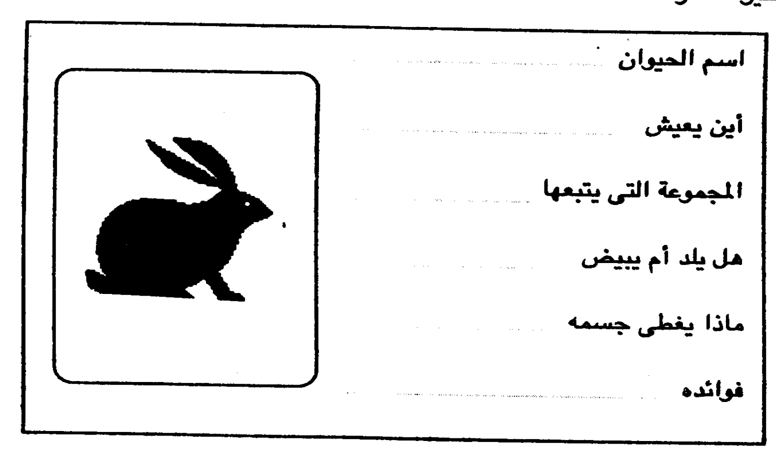
٥ – قسم القطعة الثانية إلى أكثر من ثلاثة أجزاء ، وضعها فى الكوب رقم (٣) .

٦ - قلب السكر بملعقة صغيرة حتى يتم الذوبان

رتب الأكواب حسب سرعة ذوبان السكر فى الماء الذى بها .



نشاط عمل بطاقة معلومات لبعض الحيوانات ارسم فى البطاقة التالية حيوانا تعرفه


اسم الحيوان ....

أين يعيش ....

المجموعة التى يتبعها ....

هل يلد أم يبيض ....

ماذا يغطى جسمه ....

فوائده ....

نشاط أكمل الجدول

اسم الحيوان	نوع المسكن	فقارى / لافقارى
أرنب	---	------------
عصفور	عش	------------
دودة الأرض	----	------------
أسد	عرين	------------
ثعلب	------	------------

الوحدة الثالثة
المفاهيم العلمية فى مجال الصحة
لدى رياض الأطفال

ثالثا : المفاهيم العلمية في مجال الصحة لدي رياض الأطفال

دلائل تعليم الصحة في المدارس ورياض الأطفال

يقال « إن طريقة تعليم شئ ما لا تقل فى أهميتها عما يجرى تعليمه »

الهدف الأول : من هذا المضمون جعل التربية الصحية فى المدارس الابتدائية ورياض الأطفال وثيق الصلة بحاجات التلاميذ وأسرهم ومجتمعهم .

الهدف الثانى : تعطى التربية الصحية بطريقة تضمن إحداث تأثير دائم فى مفاهيم الأطفال وسلوكهم

من هذا نجد أن طرق التدريس يجب أن تقوم على مبدأ التعلم بالعمل ، لذا من الضرورى اشراك التلاميذ إشتراكاً فى عملية التعلم عن طريق

أ- ملاحظة الأشياء ب- الاستعلام عن الأشياء

جـ - الاكتشاف د - القيام بالاداء

أى التعلم عن طريق الرؤية والتفكير والعمل .

نهاية المطاف تكون شخصية المعلم وخيالة وابداعه هى العوامل التى تقدر التأثير الفعلى لتعليمه .

أولاً المعلم أو المعلمه : قيام المعلمه بدورها كقدوة للأطفال فى كل ما تقوله وما تفعل لهذا كان من الضرورى جداً أن تمثل المعلمة أو المعلم الانسان المحترم الواعى الملتزم بالممارسات الصحية الجيدة فى الصحة الشخصية وبعاداتها فى

كل الأوقات .

لا تقل أهمية معاملة المعلم للتلاميذ أو للأطفال بلطف وإحترام ، ويتعلم المعلم الحكيم أن يراقب الأطفال بعناية ويفهم أنماط نموهم ويحترم مشاعرهم وعواطفهم .

استعمال الوسائل التعليمية من ملصقات وصور وبطاقات أثناء التدريس ضمان لوصول المفهوم الصحى لدى الأطفال فى رياض الأطفال أو المرحلة الابتدائية .

أن يصدق المعلم خلفية التلميذ وأحوال المجتمع الصحية فى سياق البيئة الإجتماعية المحلية ويحاول فى أثناء حصوله على هذه المعرفة أن يكتشف المصادر الكامنة التى يحتمل أن تساعد فى توفير المواد والنصائح .

من أهم مسئوليات المعلم الأولى تقوية الأواصر والصلات بين المدرسة والأسرة والمجتمع المتمركز حول التلميذ لأنه إذا لم يتوافر التنسيق والإنسجام بين التأثيرات المختلفة يبقى التلميذ عرضه لمعاناه آثار الشقاق والتناقض ولقد شرعت العديد من البلدان بتطبيق بعض البرامج التربوية المدرسية المتعلقة بموضوعات صحية كالتغذية أو السكان أو البيئة ويحتاج المعلم و المعلمة الى تنسيق الأنشطة مع تلك البرامج .

ماذا يستفيد الأطفال من التعلم ؟

يستفيد الأطفال من التعلم فى الأحوال التالية :-

- أن يكون للتعلم غرض يقدر ويحترم
- أن يشارك التلميذ فى عملية التخطيط
- أن يختار التلميذ بعض الموضوعات التى يجب دراستها
- اكتشاف الاجابة الصحيحة بأنفسهم عن طريق الاكتشاف والتجريب و والمناقشة
- أن تشمل العملية التعليمية عملاً ايجابياً وجهداً يبذل
- أن تأتى النتائج بالبرهان ويشعر التلاميذ بالفرق بين التعلم وما بعده
- أن يكون الدرس خالياً من الحشو والأفكار الزائدة

دور الاهتمام في ترغيب التلاميذ والأطفال

اذا استطاع المعلم إثارة الاهتمام لدى التلاميذ وحافظ على استمراره سوف يكون لذلك تأثير مفيد لدى التلميذ أو الطفل .

طرق الاثارة فى أمور التربية الصحية

- أن يوضح المعلم أفضل طريقة تكفل للتلميذ أو الطفل أن يكون بطلاً رياضياً اذا إتبع القواعد الصحية والمثابرة عليها .
- التشجيع المستمر والأنتباه لكل فرد يدفع التلاميذ نحو التعلم ويقوى اهتمامهم به .
- عرض بعض أفلام الكرتون التى تعبر عن التربية الصحية من خلال إستخدام

الفيديو فى رياض الأطفال .

- إدخال التنويع والتغيير فى الأنشطة فالأطفال عاجزون عن تحمل العمل الرتيب الممل ، وأجسامهم وعقولهم أيضاً بحاجة الى الانشغال بتمارين تختلف من حين الى آخر ، ويؤدى إدخال التغيير فى الطريقة والأسلوب الى خدمة هدف آخر مهم جداً فهو يحتوى الأختلافات التى توجد بشكل طبيعى بين التلاميذ إذ كما يتعلم كل تلميذ حسب سرعته يتعلم أيضا بطريقته الخاصة .

المتابعة والتعزيز : إن ممارسة الشئ تؤدى الى إتقانه . ولكى تساعد الأطفال على التوصل الى اكتساب مفاهيم وعادات صحية معينة والى المحافظة عليها قد يتخذ هذا شكل تمرين أو تكرار لتعليمات محددة من جانب المعلم أو تكرار أفعال ما من جانب التلاميذ ، وغالب ما توفر النزهات والألعاب والأنشطة خارج المدرسة مجالا لفرص ممتازة .

الأساليب والطرائف

الأنشطة : تقدم المحاضرات الصحية فى مناهج رياض الأطفال بفرض

(أ) مساعدة المعلم فى تقدير أغراض التعلم السلوكية وتحديدها .

(ب) تحديد الأعمال الى يتوقع من التلاميذ انجازها فى أثناء تعلمهم للموضوعات .

طريقة المشروع وحدة العمل

يندرج فى طريقة المشروع عدة مفاهيم وأساليب تعليمية تربوية من المحتمل أن

لا يتآلف بعض المعلمين مع هذه الطريقة مادام تطبيقها يلاقى تعقيدات شديدة من جراء الازدحام فى الصفوف وفى المناهج المدرسية ، غير أن هذه الطريقة ذات قيمة كبرى لا يمكن تجاهلها .

خطة العمل : يسمح للصف بانتقاء واحد من عدة موضوعات سبق للتلاميذ أن اطلعوا عليها وأعدت بعض الكتيبات المرجعية للتلاميذ فى ضوء خبرتهم .

– يقسم الصف الى مجموعات تعالج كل منهما جانبا معينا أو فصلا محدداً من الموضوع .

– يهيئ التلاميذ خطة زمنية للعمل تشمل :–

– تحديد الأهداف

– تحديد الأنشطة والمواد المطلوبة لتحقيقها

– الأسلوب الذى يتبع فى تقديم النتيجة

يتضمن العمل

جمع البيانات – زيادة الأماكن – كتابة الرسائل – صنع النماذج – جمع العينات – الرسم – تكوين الصور – ممارسة الألعاب

تؤكد هذه الطريقة على المشاركة والتوجيه الذاتى

المزايا

– تشجع التلاميذ على تنفيذ الأنشطة التعليمية يتجاوز حدود المدرسة .

- التأكيد على كل من حل المشكلات واعتماد الطرق العملية في عملية التعلم.
- توفير فرص ممتازة للتدرب في أثناء التخطيط والتنفيذ والعمل ضمن الفريق.
- التقليل الى أدنى حد ممكن من مشكلات الأنضباط من خلال تشجيع الإشراك الجاد للتلاميذ في عملية التعلم
- المساعدة على تقوية الصحة النفسية للتلاميذ وإنماء شخصياتهم من خلال التفاعل والتعاون مع الآخرين .
- مساعدة التلاميذ على اكتساب مهارات يدوية ودراسية .

دور المعلم

يعتمد نجاح طريقة المشروع على إدراك المعلم بأن هذه الطريقة هي في جوهرها متمركزة حول التلميذ وأن مهمته ليست في تمثيل دور القائد المرشد للتلاميذ بصراحة بل القيام بهذا بأقصى حد من الفورية واللامباشرة .

الأمر الثاني : اذا كان على المعلم تهيئة الخطة الكاملة للموضوع مسبقاً فإن من واجبه أن لا يفرضها على تلاميذه وأن لا يوزعها عليهم بل على المعلم الاشراف على المناقشة للتوصل الى خطة نابعة منهم وتشجعهم على مزيد من المشاركة .

النتيجة

إن معالجة الموضوع قد يستغرق ساعة كل يوم على إمتداد أسابيع تبلغ ذروتها في معرض ينظمه الأطفال أو التلاميذ .

- يدعى آباء التلاميذ وأعضاء من المجتمع لرؤية النتائج .

- يرحب التلاميذ بهم ويشعرون الأطفال بالفرح والسرور .

من هذا يتضح أنه يمكن حس التلاميذ على الفهم والمشاركة وكسب مشاركة أولياء الأمور واهتماماتهم .

مثال يرجى تفحص الموضوع المتضمن خطة عن الطعام بعنوان « واجبة لصديقى »

المجموعة	المحتوى	الطرق والأنشطة		النماذج والعينات
	الحقائق	الصور والرسوم	الخرائط	
	أفضل الفصول لزراعة القمح فصل الشتاء القيمة الغذائية للقمح طرق تخمير دقيق القمح قيمة الحيوي تقرير عن زيارة مخبز	١- جرار ، حراثة ٢- أفراد يهيئون الأرض للزراعة ٣- بقر يأكل التبن ٤- الآلات لحرث القمح	مناطق القمح فى مصر مناطق القمح فى العالم	عينات من بذور القمح عينات منتجات القمح خبز وعجن الخبز
الخبز البلدى	الأنشطة الموسمية للزراعة مراحل زراعة القمح الآفات والحشرات الضارة أنواع القمح -مقاومة الطيور	رجل يزرع القمح رجل يزيل العشب الضار عمال تحصد القمح طاحونة الدقيق	توزيع الأمطار فى مصر توزيع القمح فى مصر المناطق التى تزود محافظتنا بالقمح	نموذج لطاحونه عينات متعددة من القمح
اللبن الحليب	من أين نحصل على اللبن كيف يصنع اللبن الرايب؟ القيمة الغذائية للبن والجبنة والزبدة	بقرة ترعى رجل يحلب بقرة امرأة تصنع الزبدة	مناطق مهمة لصناعة الجبنة والزبدة فى مصر	
الخضروات والفواكة	أفضل فصل لزراعة الخضروات المختلفة مواعيد الفواكة المختلفة القيمة الغذائية الأمراض التى تنشأ من عدم أكل الخضروات والفواكة الأخطار الناجمة عن أكل الخضروات والفواكة الملونة كيف يمكن حفظ الخضروات		مزرعة المدرسة المناطق التى تزود محافظتنا بالخضروات	عينات أو نماذج من الخضروات والفواكة عينات أو نماذج من بذور الخضروات والفواكة الحشرات التى تضر بالخضار والفواكة
اللحم	يتألف الغذاء الكامل القيمة الغذائية للحم هل يمكن تعويض نقص اللحم ماهو أفضل نوع من اللحم تجربة تنبه كيف يفسد اللحم طرق حفظ اللحوم من الفساد	ملصق يظهر أن الذباب ضار طبيب بيطرى يفحص المواشى قبل ذبحها سوق اللحم	توزيع الماشية فى مصر توزيع الماشية فى العالم	الموازين المستعملة عند الجزار نماذج للحيوانات التى تقدم اللحوم الأغطية التى يمكن استخدامها لوقاية للحم من الذباب

التمارين :

تقوى التمارين التعليم وتسهل التعلم بظرق عدة ، فهى تسمح للتلاميذ بتطبيق ما يتعلمونه كما تؤكد للمعلم أنهم قد حصلوا على التعليم الصحيح وهى تعمل كعمل الأختبارات دون أن يصاحبها التوتر الذى يصاحب الأختبارات عادة .

- يعطى القيام بالتمارين بشكل صحيح للتلاميذ وحتى يشتاقوا الى التعلم
- تكون التمارين نظرية أو عملية أو شفهية أو على السبورة قصيرة وبسيطة وتعطى على أفضل وجه فى مراحل ملائمة فى ختام كل وحدة تعليمية
- تكون التمارين متنوعة وتشمل على نقاط الضعف التى غفل عنها المعلم
- تكون التمارين سهلة الفهم وليست معقدة حتى تفيد الطفل فى الدراسة .
- تكون التمارين متنوعة بينما التمارين التى تتطلب وقت طويلا يمكن إعطاءها واجب منزلى تكتب فى البيت .

تتفاوت المواد الدراسية فى مدى ما توفره من فرص للتمارين فالرياضيات تزود بفرص عديدة وفى الواقع يعجز المرء عن تخيل تعليم الرياضيات دون تمارين ، بينما يندر أن يستدعى تعليم التاريخ أى تمارينات ، وحينما يقتصر هدف التمرين على إتقان تطبيق قواعد معينة كما فى الرياضيات أو اللغة أو الخط أو الرسم ينصح المعلم باستخدام بعض المواد أو الرسالات الصحية موضوعا .

ثانياً الإيضاح العملي

إن الأمور العملية التي تتخذ شكل مشاهدات دافعية وتجارب ذات طعم خاص مشوقة لأطفال المدارس حينما يشترك الأطفال بنشاط وفعالية .

- الأطفال تفضل النشاط الجسمى على النشاط العقلى فى هذه المرحلة المشاهدات الواقعية والإيضاحات العملية أكثر إقناعاً من الوصف وأكثر فاعلية فى إزالة الأبهام وسوء الفهم

- تقديم الدروس العملية بطريقة صحيحة بهدف التدريب وإتباع الأسلوب العملى المنظم فى التفكير والعمل .

- يميل بعض المعلمين الى تماشى التوضيحات العملية نظراً لما تتطلبه من جهد وزمن فى تحضيرها وتنفيذها على الرغم من أن فوائد الدروس العملية تعطى ناتج أكبر بكثير مما يمكن التوصل اليه وتحقيقه بالوصف المجرد

- تقسيم الفصل الى مجموعات لاتاحة الفرصة للتلاميذ للملاحظة والعمل

التزام جانب السلامة ومراعاة متطلباتها بدقة وحذر

الايضاح العملى مجال تظهر فيه مهارة المعلم ويحتاج الى ممارسة وتدريب وعلى المعلم عند اجراء الايضاحات العملية

١- أن يتأكد من إعداده المواد والمعدات التى يحتاجها كلها قبل العرض العملى .

٢- أن يشرح ماذا سيفعل .

٣- أن يقوم بإجراء الايضاح العملي خطوة خطوة وهو يشرح كلا منها .

٤- أن يناقش ما عرضه عمليا مع التلاميذ فى النهاية ليتأكد من فهم كل تلميذ لما قدمه.

طريقة المحاضرة وسيلة ناجحة لإعطاد التعليمات لمجموعة كبيرة ، ولكن لابد من التمكن من مهارات معينة لجعلها ذات فعالية وتأثير .

معظم الأوقات قد لا تكون المحاضرة ملائمة لتلاميذ المدارس الابتدائية بسبب قصر المدى الزمنى لانتباه الطفل ، ولكى يحظى المعلم باهتمام التلاميذ ويشد انتباههم اليه ينبغى أن يحاول تحسين مهاراته الشخصية فى الالقاء وأن يستخدم طرقاً متنوعة للاستحواز على انتباه التلاميذ وقد يساعد الاستخدام المتناوب للأسئلة القصيرة والتمارين السريعة شفهية وكتابة وعرض الصور - عرض الشرائح - عرض العينات - عرض النماذج .

كل هذا يفيد جعل الأطفال يقومون بإجراء تمرينات بدنية دون مغادرتهم للصف بالفصل .

إن الابتعاد عن القاء المحاضرات كليا أمر مستحيل ولكن يجب على المعلم أن يكون واعياً ومدركاً للمشكلات المتعلقة بهذا الأمر ويمكن للمعلم أن يستخدم الخطوات التالية .

أ- جذب انتباه التلاميذ بتسلط ضوء سريع على عينه أو صورة غير مألوفة أو بسرد حادثة أو قصة مناسبة للمقام .

ب- إعطاء التلاميذ بعض التمارين خلال المحاضر .

جـ- تأكد المعلم من أن كلامه واضح ومسموع بسيطة وتوجه الى التلاميذ وخاطبهم على حد سواء فى مؤخرة مقدمته .

د- اجعل صوتك يوحى بالحماسة وبالاهتمام

هـ- حاول أن تبقى فى مكان واحد وتجنب الحركات والايحاءات التى قد تصرف انتباه التلاميذ عنك وتشتتهم .

و- اعمل على تحسين مهارات طرح الأسئلة الهادفة التى تمتاز بالوضوح والايجاز ، وتقتضى هذه المهارات إدخال التجديد في صياغة الأسئلة والتأنى والتوزيع العشوائى لها والحماسة لتلقى الاجابات .

المناقشة في مجموعات

المناقشة فى مجموعات تؤدى الى فوائد تربوية متعددة وتسهيل التنوع فى طرق التعليم

يقسم الصف الى مجموعات صغيرة ليناقش كل منها جانبا من جوانب موضوع ما .

يكون الموضوع وضع خطة لنزهة أو نتائج زيارة أو الاشتراك فى مشروع يتوقف الأطفال عن الشعور بأنهم يلقنون ما يجب أن يفكروا به أو يفعلوه وبما أنهم هم مبدعو الأفكار والأفعال وواضعوها ، فإن لديهم الحافز للبدء بدراسة الموضوع وفهمه الى أبعد مدى ممكن

تقسيم المجموعات يتيح الفرصة لمشاركة التلاميذ

تقسيم الموضوعات الى موضوعات فرعية يسهل على أطفال المدرسة مناقشتها ووضع السجلات الملائمة والوصول الى النتائج

سرد القصص

الأطفال مغرمون بالحكايات والقصص وبامكان المعلم أن يروى القصص التى تساعد الصغار على التفكير بالمشكلات الصحية والبحث عن حلول لها ويتحقق هذا الأمر على الوجه الأمثل فى المجموعات الصغيرة التى تضم أطفالا يشتركون أو يناقشون القصة بعد الانتهاء من سردها .

تساعد البطاقات الوميضية (بطاقات عليها كلمات أو جمل أو جمل تعرض على التلاميذ بسرعة خاطفة لتدريبهم على القراءة بسرعة) أو الرسوم فى إيضاح القصة وتشجيع النقاش .

القصص ذات النهايات المفتوحة أى التى تتيح لكل تلميذ الفرصة للإضافة الى القصة طريقة يمكن استعمالها ، ومهما يكن الأمر ينبغى أن لا يسمح للمظاهر المسلية لسرد القصص بأن تطغى عى المغزى الصحى الذى يأمل أن يستمده الجميع من القصة .

سرد القصص بالصور

إن استخدام الصور فى سرد القصص يساعد من عدة أوجه

- تقوم سلسة الصور بدور المرشد الذى يساعد الراوى

- يمكن إستخدام الصور لكى تساعد مجموعة الأطفال على سرد قصة نابعة من خبرتهم الخاصة

- يمكن للمعلم استخدام البطاقات الومضية أو اللوحات المطوية فى مناقشة المشكلات الصحية مع التلاميذ ، مما يسمح للمجموعة بمحاولة تفسير ما يحصل فى الصور ، بهذه الطريقة يكتشف التلاميذ أنفسهم الرسالة الصحية الضمنية ويذكرها التلاميذ للمعلم

- من المفيد رسم بسلسة من المربعات الفارغة ، وسؤال الأطفال أن يتوصلوا الى التعبير عن قصصهم برسوم ضمن المربعات وهذا الأسلوب يفيد كتمرين يعقب درساً يقدم فيه الشرح .

مسرح العرائس « الدمي »

تجمع مسارح العرائس بين التسلية والتعلم فى المضمار الصحي ، وهى غالباً أكثر جذباً وتشويقاً للأطفال الصغار من المسرحيات ، وبوسع الأطفال أنفسهم مساعدة المعلم بأفكارهم وأعمالهم اليدوية فى مسارح العرائس .

مميزات المسرح . فتح مجال فسيح غير محدد للمعلم والتلميذ ليظهر خيالهما وابداعهما .

يستطيع الطفل هنا أن يعبر عن أفكاره ومشاعره دون أن يعرف أحد منه إذ يبقى مختبأ عن الأنظار .

فكرة العرائس

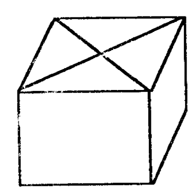
تقوم على إنشاء شخصيات من اللعب قادرة على التعبير ونابضة بالحياة قدر المستطاع ، دون أن تصل الى نقطة تفقد فيها جوهر اللمسة الهزلية الساخرة

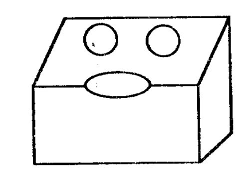
وضح برونر وباور مقترحات مفيدة حول مسرح العرائس .

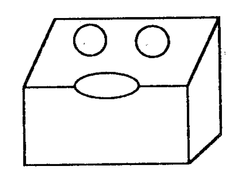
أ- العرائس التى تفتح أفواهها

إن لمثل هذه الدمى فوائد جمة ولا سيما فالمشاهد التمثيلية الصحية القصيرة التي تدور حول الفم أو الحلق أو الأسنان

يسهل صنعها باستخدام كيس ورقى وثنى أسفلة ، أما لصنع دمية أكبر فينبغى الصاق وجه مصنوع من الورق المقوى على الكيس





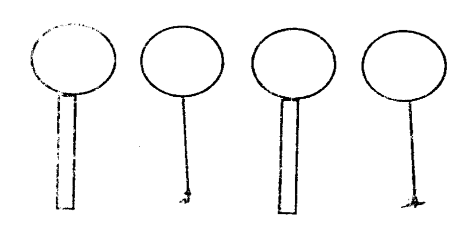


ب- العرائس التى تغير تعبير وجوهها

تعبر وجوه الدمى المصوره أدناه عن أربعة مشاعر مختلفة هى

الغضب ، الخوف ، الحزن ، السعاده

الصق كل صورتين معا وثبتهما على عصا



جـ- صنع العرائس اليدوية من الورق المعجن والملون

دلائل لمسرح عرائس الأطفال

- حافظ على ابقاء دميتك مواجهة الجمهور

- قف مختبئا وراء الستارة

- حرك دميتك رأسها عندما تتكلم

- يمكن استخدام كل من التمثيليات المهيأة والمرتجلة فى أوقات مختلفة

الألعاب

- تستطيع الألعاب أن تتيح للأطفال فرص التعلم وتمرين قدراتهم العقلية والجسمية فى جو من المرح والمتعة

- المعلم يمكن إدخال بعض التعديلات فى الألعاب الموجودة أو ابتكار العاب أخرى

- يمكن للمعلم أن يهئ التلاميذ لتحضير المواد اللازمة للعبة

- يمكن للمعلم أن يشرح قواعد اللعبة للأطفال

ألعاب البطاقات كيف تصنع أوراق لعب لمجموعات الأطعمة

أ- اكتب قائمة تضم الأطعمة الشائعة

ب- ضع هذه الأطعمة فى مجموعات . اصنع أكثر بطاقة لذلك الطعام

جـ- إستخدام الورق المقوى « الكرتون » واجعل منه بطاقات تخصص كلا منها لأحد الأطعمة المدرجة فى القائمة

- ارسم أنواع الأطعمة على البطاقات وحاول أن تقرب رسومك من الواقع قدر الامكان

- اكتب اسم ما كتبته بلون واضح

د- لون رسومك اذا توافرت لديك الألوان أو الأقلام الملونة

هـ- يمكنك استخدام هذه البطاقات فى العاب مختلفة

جزر	قلقاس	مانجو
بقرة	سمك	جمل

النزهات :

يمكن أن توفر نزهات المدرسة ورحلاتها من المتعة والمواقف المؤاتية للتعلم مايفوق الكثير من الترتيبات ، تفسح ميدانا واسعا لممارسة كافة الأنشطة الأخرى كالألعاب ، والأغانى ، وتقديم التمثيليات .

- تقدم للمعلم فرصة متازة يرى فيها كيف يطبق تلاميذه الطرائف

والممارسات أثناء النزهات :

نماذج البيوت :

- الأطفال مغرمون بصنع نماذج صغيرة يصورون فيها البيت أو المطبخ أو حياة الأسرة أو بعض الجوانب الأخرى المرتبطة بحياتهم وأنشطتهم .

تساعد بساطة المواد المستخدمة على تشجيع الإبداع لدى الأطفال وتنمية الخيال الى حد كبير .

جريدة الحائط

تجتذب فكرة تحديد جريدة حائط مدرسية كثيراً من التلاميذ ، إذ إن لها نكهتها الخاصة بالنسبة اليهم بالإضافة على المقالات والتقارير التى يكتبها هؤلاء الصغار عن الزيارات والنزهات التى يقومون بها تحت إشراف المدرسة

يستطيع المعلم بما أدلى من طاقة إبداعية وقدرة على تدبير الأمور وحضور البديهة أن يعدل فى هذه الطرق ويقننها بأن يدخل فيها ما يتفق مع ذهنه المبتكر ، وغنى عن القول إن بوسع المعلم إستخدام أكثر من طريقة واحدة فى سعية وراء

ويستطيع المعلم أن يسترشد بالمعايير التالية لاختبار طريقة معينة

١- ملاءمتها لطبيعة الموضوع

٢- تشويقها للتلاميذ

٣- ملاءمتها لأعمار التلاميذ وصفوفهم

٤- تشجيع المشاركة عبر الأنشطة والأعمال العملية

٥- الوقت والتسهيلات المتاحة

بالإضافة لذلك نحذر المعلم عن أساليب ترغيبه وراء بعض الطرق التي قد تبدو مغرية للوهلة الأولى بيد أنهّ ثبت أن ضررها أكثر من نفعها ولذا يكون من واجبة تحاشى مايلى:

١- وضع معايير غير واقعية أو مستحيلة

٢- استخدام مادة تعليمية شاذة أو مرعبة

٣- تعليم الصحة كمادة مكملة للتربية البدنية

٤- إستخدام مادة تقنية معقدة

٥- اقامة مسابقات للبحث عن أفضل الأطفال صحة

٦- اقامة مناقشات بين التلاميذ حول الطول والوزن

٧- المكافآت المصطنعة

٨- استخدام تلميذ كمثال على الصحة السيئة

٩- جعل التلميذ يشعر بالمهانة

الوحدة الرابعة
تحليل المحتوى لمناهج
مرحلة الطفولة

مقدمه :

ان الهدف من التعليم هو تكوين المتعلم تكوينا يمكنه من التفكير السليم ويجعله قادراً على استخدام مواهبه استخداماً مثمراً ، ويربى فيه شخصية قوية تهيئه لاستقبال الرأى الصائب ويمكننا أن نتسائل ما الذى يتعلمه التلاميذ من دراسة مادة الكيمياء أو الفيزياء أو أي مواد أخرى .

ولذلك نجد أن فهم المعلم للأهداف العامة للمنهج الدراسى غير كاف وحده بل ينبغى أن تصحبه القدره على تحديد هذه الأهداف اجرائياً ، أو بمعنى آخر تحديد أوجه التعلم المحققه لتلك الأهداف ، فاذا قلنا أن التعلم هو تلك التغيرات أو التعديلات فى السلوك التى تنشأ عندما يستجيب الفرد لبيئته فان علينا أن نحدد متضمنات هذا التغيير ونوعه وجوانبه حقاً .

ان الأهداف الموضوعة للمنهج تحدد إتجاه هذا التغير الا أنها عادة تكون عامة وغير محددة حتى ولو كانت فى صورة الأنماط السلوكية المرغوبة ، ولكن اذا اعتبرنا أن كل سلوك يتوقف على ما يتعلمه الفرد من مفاهيم ومهارات واتجاهات فاننا نستطيع أن نصل الى التغير السلوكى المطلوب عن طريق تحديد أوجه التعلم اللازمه لهذا التغير ، ولعل مثل هذا التحديد يعد الطريق السليم نحو تحديد الأهداف تحديداً اجرائياً .

ماهيه أوجه التعلم :

يختلف المنهج حول أوجه التعلم أو جوانبه فبعضهم يتحدث عنها كجوانب أو كأنواع للتعلم وبعضهم يناقشها تحت عنوان نتائج التعلم ، ويبدو أنه ليس هناك اختلاف كبير بين كلا الرأيين اذ أن هناك اتفاقاً على أن التعلم يتضمن جوانب أو

نتائج تشمل :

- الناحية الفكرية : تشمل المعارف والمفاهيم والتعميمات وأساليب التفكير
- الناحية الحركية : تتضمن المهارات الحركية أو المهارات الاجتماعية العقلية
- الناحية الانفعالية : تشمل الاتجاهات والميول وأوجه التقدير

اذا رجعنا لأهداف تدريس المواد الدراسية لأمكننا أن نصف هذه الأهداف على النحو التالى :

أ – معلومات وظيفية .

ب – مفاهيم وظيفية .

جـ – فهم وظيفى للمبادئ العلمية .

د – مهارات .

هـ – اتجاهات .

و – أوجه التقدير .

لعل من الواضح أن هذه الأهداف تعنى أن دراسة العلوم أو المواد الدراسية الأخرى تتضمن جميع أوجه التعلم السابقة .

أهمية تحديد أوجه التعلم :

ان الطريق نحو تحديد أوجه التعلم هو تحليل المادة العلمية للمقرر الدراسى ، ويعتبر هذا التحديد مهم بالنسبة للمعلم وينبغى أن يقوم به أثناد إعداده لخطة

تدريس المقرر الدراسى ويمكن تلخيص الأسباب التى تبين أهمية تحديد أوجه **التعلم :**

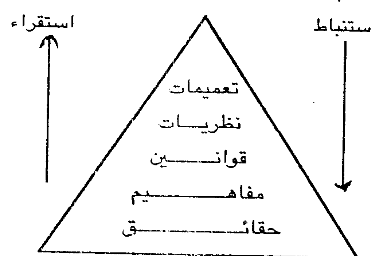
١- ان تحديد أوجه التعلم أمر ضرورى لتحديد المستوي المرغوب للتلميذ فمثلا اذا قلنا أن أحد أهداف تدريس الكيمياد أو الفيزياء هو ادراك أهمية الكيمياء أو الفيزياء فى حياة التلميذ فان هذا الهدف يوضع لأي مرحلة تعليمية ، وقد يتحقق بصورة أو بأخرى تختلف الواحدة منها عن الأخرى فى المستوى ، فقد نلقى على التلاميذ محاضرة عن أهمية الفيزياء فى حياتنا تتضمن بعض البيانات العامة أو أن تتضمن المقررات الدراسية من الحقائق والمفاهيم والمبادئ والمهارات التى توضح أهمية هذا العلم وتطبيقاته فى حياتنا ومن الواضح أن الموقفين بالرغم من وحدة الهدف يختلفات فى نوع التعلم وكمه .

٢- إن تحديد أوجه التعلم أمر ضرورى لتحديد الأولويات ومراتب الآهميه فى عملية التدريس وبالتالى تفيد المعلم فى وضع خطة تدريسه ، فاذا كانت معرفه المبدأ أو القانون هو الغاية التي يستهدف المدرس الوصل اليها ، فان المعلم لن يضيع جهداً ووقتا طويلاً فى حقائق جزئية بل سيضع خطة تدريسه لا ستخدام هذه الحقائق فى التوصل الى القانون أو المبدأ .

٣- ان كل وجه من أوجه التعلم يتطلب أسلوباً معيناً فى تعلمه ، وبالتالى ينبغى أن يصفه المعلم فى اعتباره أثناء عملية التدريس ، فالحقيقة باعتبارها شيئاً محسوساً يتطلب تعلمها ملاحظة أو تجريب أو استخدام وسيلة تعليمية بينما المفهوم باعتباره تجريد للخصائص المشتركة بين عدة حقائق يتطلب تعليمه البدء بمجموعة من الحقائق ثم إستخدام العقل فى تحديد السمات المشتركة بينهما للتوصل الى المفهوم.

الصورة العامة للمادة الدراسية :

أن العلم ليس مجموعة غير مترابطة من الحقائق والمفاهيم والمبادئ والتعميمات بل هو جسم عضوى تترابط جزئياته فى هياكل لتشكل هيكل عام .



ويمكن تمثيل مادة العلم فى صورة هرمية كما هو موضوح بالشكل ، وهذا يتضح فى أى مجال من مجالات المواد الدراسية سواء العلوم أو الدراسات الانسانية ، وأن هياكل العلم ليست ثابتة بل إن التطور المستمر فى العلم يغير منها ويعيد تشكيلها فالحقائق تغير من مفاهيم العلم ومبادئه كما أن درجة الترابط فى هيكل أى علم تتوقف على مدى نموه وتطوره فبينما نجد فى العلوم مثل الفيزياء أو الكيمياء نظرية مترابطة فى اطار واحد من حقائق العلم ومفاهيمه وقوانينه ، واذا كان هذا التصوير يعبر عن التنظيم المعرفى لمادة العلم فان هناك بعداً آخر لمثل هذا التنظيم يصاحب عملية تعلمه ونقصد به البعد السلوكى الذى يتضمن المهارات والاتجاهات وأوجه التقدير

تحليل المادة العلمية وتحديد أوجه التعلم :

نحاول أن نحدد المقصود بكل وجه من أوجه التعلم وأهميته فى تحقيق أهداف تدريس العلوم وأسلوب تعلمه ولكن انه ليس من الضرورى أن يتضمن كل درس

من دروسه كل هذه الأوجه فقد يتضمن درس ما بعض من هذه الأوجه بينما يتضمن درس آخر جميع هذه الأوجه .

الحقائق والمعارف :

الحقائق العلمية مجموعة من الملاحظات الخاصة بموقف معين والناتجة عن الاحساس المباشر عن طريق التجربة العملية ومن أمثله الحقائق العلمية .

- يسلك الزرنيخ مسلك اللافلزات بينما يسلك الانتمون مسلك الفلزات
- كثافة الزئبق = ١٣,٦ جم / سم ٣ .
- النشادر أندريد قاعدة .
- كلوريد الامونيوم يتسامى عند ١٠٠° م .

هناك نوع آخر من المعارف يسمى أحيانا بالبيانات وهى أمور تتصل بمجال معين من حيث علاقته بالمجتمع ومن أمثله ذلك تقدير نسب إنتاج البترول - نسب إستخراج الحديد وهذه البيانات وان كانت تختلف عن الحقائق العلمية من حيث ارتباطها بالمادة العلمية الا أنها لا تختلف عنها من ناحية طريقة تعلمها .

وتعد المعارف والحقائق هى الأساس لأى علم وهى الوسيلة للوصول الى أى مفهوم أو مبدأ علمى وبالاضافة الى أن معرفة الحقائق خطوة أولى لتعلم المفاهيم والمبادى العلمية.

أساليب تعلم الحقائق :

١- ***الملاحظة*** : فالحقائق باعتبارها أمور واقعية يمكن ادراكها عن طريق حواس الانسان ولكن حتى نلفت النظر الى أن حواس الانسان محدودة ومن ثم يلز أحياناً الاستعانة بوسائل تزيد من قدرة الحواس مثل المزكروسكوب أو أدوات

القياس أو الرصد.

٢- ***التجريب :*** **هناك بعض الحقائق التي لا يمكن ادراكها بسهوله من خلال المواقف الطبيعية للحياة مثل التفاعلات الكميائية ومن هنا نلجأ الى التجريب .**

٣- ***الاعتماد على مصادر غير مباشرة :*** مثل الاعتماد على معلومات المعلم أو قراءة الكتب أو الاطلاع على بيانات مكتوبة أو شفوية وهى وسائل تلجأ اليها حينما يتعذر علينا معرفة الحقيقة بأنفسنا.

المفاهيم :

المفهوم : فكرة تختص بظاهرة معينة أو علاقة أو استنتاج عقلى يعبر عنها عادة بواسطة كلمة من الكلمات أو مصطلح معين .

أمثله للمفاهيم : العدد الذرى - اللافلز - التأكسد - التعادل - التمدد - فرق الجهد - الكثافة - كثافة الفيض المغناطيسى .

أساليب تعلم المفاهيم :

أ - الاستقراء : Induction

يتميز هذا الأسلوب بأنه يدرب التلاميذ على عمليات الملاحظة والمقارنة ثم التجريد وبالاضافة الى هذا انه يربط المفهوم (وهو أمر مجرد) بالحقائق (وهى أمور حسية) ثم انه يعرف التلميذ بالطريق الذى سلكها العلماء فى تطوره للوصول الى المفاهيم .

ب - الاستنباط : Deduction

وفى هذه الطريقة نبدأ بالمفهوم ثم ننتقل الى تصنيف الحقائق الموجودة وفقا لهذا المفهوم على سبيل المثال نبدأ بتعريف الفلز واللافلز ثم بعد ذلك نحاول تصنيف العناصر وفقا لهذين المفهومين ويتميز هذا الأسلوب بأنه يختصر وقت التعليم كما أنه يحدد اتجاه تفكير التلاميذ .

القوانين والمبادئ :

المبدأ مجموعة من العلاقات التى تربط بين مفهومين أو أكثر وتساعدنا المبادئ على التفسير والتحكم فى الظواهر وحل المشكلات .

فمثلاً اذا قلنا بأن حجم قد ر معين من الغاز يتناسب مع ضغطه تناسبا عكسيا فان هذا يعنى أن هذه العلاقة تنطبق على جميع الغازات بشرط ثبات المتغيرات الأخرى وهنا ينبغى أن ندرك بأن العلم فى تطوره من التصور الوصفى (الكيفى) الى التصور الكمى يحاول أن يضع قوانينه ومبادئه فى صورة رياضية .

أساليب تعلم القوانين والمبادئ :

١ - ***الأسلوب الاستقرائى :*** يتطلب القيام بعدة تجارب تهدف الى معرفة العلاقة بين متغيرين أو أكثر أو معرفة أسباب عدد من الظواهر المتشابهة وعن طريق تحليل نتائج هذه التجارب يمكن التوصل الى القانون أو القاعدة .

مثال : اذا اردنا معرفة العلاقة بين شدة التيار والمقاومة وفرق الجهد تجرى عدة تجارب حتى يمكن التوصل الى العلاقة : $م = \frac{جـ}{ت}$ (قانون أوم)

هذا الأسلوب يدرب التلاميذ على المنهج العلمي فى البحث والتفكير .

٢ - *الاسلوب الاستقصائى* : يقتضى هذا الأسلوب البدء بفرض مستمد من الملاحظة ، ومحاولة معرفة صحته عن طريق تطبيقه فى مواقف متعددة . ويستخدم الأسلوب الأول التجارب الاستكشافية بينما الأسلوب الثانى يستخدم التجارب التأكدية .

يتضح مما سبق أن المنهج العلمى فى التفكير يجمع بين الاسلوبين فهو يبدأ بملاحظات من مواقف تجريبية متعددة ثم يصل الى الفرض ثم ينتقل الى تأكيد صحة هذا الفرض عن طريق تجارب تأكيدية .

الفروض والنظريات :

الفرض محاولة لتفسير مجموعة من الوقائع أو الحقائق والفرق بين الفرض والقانون هو أن القانون ثبتت صحته تجريبياً بينما الفرض لم يثبت صحته تجريبياً ولكن صحيح من الناحية المنطقية ودليل صحته هو الشواهد المرتبطة بالوقائع التى يفسرها أما النظرية هى مجموعة من الفروض المترابطة معا والتى تقدم تفسيراً لمجموعة كبيرة من الوقائع والحقائق يتضمنها مجال علمى ، فالنظرية الجزئية الحركية هى مجموعة من الفروض التي تفسر سلوك الغازات كما نعبر عنها بقوانين بويل وشارل وغيرها من قوانين الغازات .

يتطلب فهم الفرض أو النظرية وتعلمها استخدام كل من الاستقراد والقياس معا فهو يبدأ بمجموعة من الحقائق والوقائع التي تحتاج الى تفسير ومن ثم يوضع الفرض أو النظرية ، ونناقش هذه الفروض والنظريات فى ضوء مدى قدرتها على القيام بعملية التفسير ومدى تمشيها منطقياً مع عدد من الحقائق .

المهارات :

تعد المهارات الوسيلة المباشرة للتفاعل بسهولة مع المواقف الحقيقية للحياة على أساس أن المهارة تعنى السهولة والدقة فى اجراء عمل من الأعمال .

ويمكن تعريف المهارة بأنها القدرة على القيام بعملية معينة بدرجة من السرعة والاتقان مع اقتصاد في الجهد المبذول وتعتمد الدراسة فى مجال العلوم علي العديد من المهارات مثل المهارة فى استخدام الأجهزة والمقاييس وكيفية تشغيلها فى تحضير المركبات ويسمي هذا النوع بالمهارات العملية أما المهارات العقلية أو اللفظية مثل المهارة فى كتابة المعادلات الكيميائية وتطبيق القوانين فى حل المسائل ، أما المهارات البسيطة التى تتضمن القيام بسلسلة مترابطة من الأعمال مثل المهارة في استخدام الميكروسكوب.

ومع أن اكتساب المهارة يتوقف أساساً على طريقة التدريس وعلى الفرص المتاحة للتدريب عليها الا أنها ترتبط بنوعية موضوعات المقررات الدراسية وعلى سبيل المثال اذا كان المرغوب أن يتعلم التلميذ المهارة فى استخدام الميزان فمن الضرورى أن تتضمن مادة التدريس معلومات عن الميزان وتركيبه الى جانب المواقف العملية التي يتدرب عليها الطالب فى استخدامه الجهاز وهناك أمران هامان فى تعلم المهارة : الفهم الوظيفى للموقف والتدريب على العمل أو الاستجابة .

الاتجاهات وأوجه التقدير :

تعد الاتجاهات وأوجه التقدير من أهم جوانب تعليم العلوم في العصر الحديث فالتكيف مع المواقف الي نواجهها فى الحياة المعاصرة لا يعتمد على تطبيق

الحقائق فقط بل يتوقف على الاحساس والانفعال ، فالاتجاه هو مجموعة استجابات القبول أو الرفض تجاه موضوع جدلى معين .

ويقصد بالاتجاه العلمى هو ميل اكتسب درجة كبيرة من الاستقرار والثبات ، والاتجاه الذى يكتسبه الطالب سوف يسهم فى توجيه سلوكه فى مواقف حياته توجيهاً سليماً أي أن الاتجاه العلمى هو فكرة ترتبط بمعنى العلم وركائزه وأسسه تجعل الانسان يتقبل الحقائق الموضوعية للتعلم السليم لصحة ما تسفر عنه هذه الحقائق ، فتقديم الحقائق اما بطريق مباشر أو غير مباشر يمثل طريقة سليمة فى تكوين الاتجاهات المرغوبة ، ومن الواضح أن المنهج المدرسى ينبغى أن يتضمن تلك الحقائق والمعانى والمفاهيم التى تسهم فى تكوين الاتجاهات وأوجه التقدير المرغوبة اجتماعيا ، فمثلا اذا أريد تكوين اتجاه مضاد لإستخدام الذرة فى الحرب فلابد أن يعرض المعلم على تلاميذه الحقائق والبيانات التي توضح الاثار الضارة التى تجمعت عن استخدام القنابل الذرية كما أنه اذا رغبنا فى أن نجعل تلاميذنا يقدرون الحضارة المصرية ينبغى أن نزودهم بمعارف عن قدماء المصريون الذين اسهموا فى تطوير العلم ، وينبغى أن نشير الى أن تكوين الاتجاهات وأوجه التقدير ليس بالأمر الهين بل يحتاج الى تخطيط طويل الآمد لمواقف متعددة والي مواصلة الجهد لتدعيم المعانى والأفكار المرتبطة بموضوع الاتجاه المرغوب.

نماذج لتحليل أوجه التعلم المتضمنه فى دروس العلوم :

تحليل محتوى درس فى « تحضير غاز النشادر فى المعمل »

الصف الثانى الثانوى : ***الحقائق :***

- غاز عديم اللون أخف من الهواء له رائحة نفاذة يذوب فى الماء .
- محلول النشادر يزرق صبغة عباد الشمس .
- هيدروكسيد الامنيوم يرسب ايدروكسيد بعض الفلزات
- النشادر السائل يستخدم فى عمليات التبريد وصناعة الثلج .
- سائل النشادر مذيب لكثير من المواد .

المفاهيم:

العامل المختزل : هو المادة التى تفقد الكترونات .

الذوبان : قابلية المادة للذوبان فى الماء .

التفاعل الكيميائى : هى العملية التى يتم فيها تحويل المواد الداخلة فى التفاعل الى مواد ناتجة ، وغالبا يصحبها تغيرات فى خواص المواد المتفاعلة .

أندريد الحامض : هو أكسيد الحامض الذى ينقصه جزئيا من الماء

أندريد القاعدة : تفاعل غاز النشادر مع الحامض مكونا الملح فقط .

المبادئ:

- عند اضافة المادة الى نيتريد الماغنسيوم والتسخين يتكون أكسيد الماغنسيوم وغاز النشادر .
- حمض + قاعدة ——— ملح الحامض + ماء .
- يتفاعل النشادر مع الأحماض مكونا الملح فقط
- هيدروكسيد الامونيوم يرسب ايدروكسيدات بعض الفلزات

المهارات:

- تحضير غاز النشادر
- الكشف عن خواص النشادر

المراجع

المراجع

١ – ابراهيم بسيونى عبده ، فتحى الديب : تدريس العلوم والتربية العلمية . القاهرة ، دار المعارف ١٩٨٩ .

٢ – أحمد خيرى كاظم ، سعد يس . تدريس العلوم ، القاهرة ، دار نهضة مصر ، ١٩٧٤ .

٣ – أكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا العلم . مجلة شهرية – العدد ١٥١ – القاهرة ١٩٨٩ .

٤ – السيد محمد الشيخ ، فعالية استخدام خريطة المفاهيم (لمنظم متقدم ومتأخر) فى علاج الفهم الخاطئ للمفاهيم العلمية لدى تلاميذ مرحلة التعليم الأساسي . رسالة دكتوراه غير منشورة – كلية التربية – جامعة طنطا ١٩٩٥ .

٥ – جابر عبد الحميد جابر : سيكولوجبة التعلم ونظريات التعليم ، الكويت ، دار الكتاب الحديث ، ١٩٨٩ .

٦ – حسن حسين زينون . طبيعة العلم . الإسكندرية ، دار المطبوعات ، ١٩٨٢ .

٧ – رشدى طعيمة : تحليل المحتويات فى العلوم الإنسانية ، القاهرة ، دار الفكر العربى ١٩٨٧ .

٨ – رشدى لبيب : معلم العلوم ، القاهرة ، دار المعارف ، ١٩٨٦ .

٩ – -------- : نمو المفاهيم العلمية ، القاهرة ، الأنجلو ، ١٩٧٤ .

١٠ – صبرى الدمرداش : الطرائف العلمية – القاهرة – دار المعارف – ١٩٨٥ .

١١ – عادل أبو العز أحمد : تحصيل تلاميذ الصف الثانى الثانوى لمفاهيم الكيمياء وعلاقته بمراحل بياجيه للنمو العقلى . رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة طنطا . ١٩٨٣

١٢ – عادل أبو العز أحمد : دليل المعلم فى تدريس العلوم الجزء الأول . المنصورة عامر للطباعة والنشر ١٩٩١

١٣ – عادل أبو العز أحمد : تنمية التفكير فى العلوم ، المنصورة – عامر ، ١٩٩٠ .

١٤ – فتحى الديب : الاتجاه المعاصر فى تدريس العلوم . الكويت دار القلم ، ١٩٧٤ .

١٥ – منظمة الصحة العالمية ، منظمة الأمم المتحدة للطفولة – أنموذج المنهج المدرسى الصحى ذى المردود العملى للمدارس الإبتدائية – مرجع المعلم الوحدات ١٨ – ٢٢ . الاسكندرية ١٩٨٨ .

١٦ – نقولا شاهين وآخرون : الموسوعة العلمية الميسرة .، لبنان ط (٢) ، ١٩٨٥ ,

١٧ – وزارة التربية والتعليم : العلوم – الصف الرابع الابتدائي – ١٩٩١ .

١٨ – ---------------- : العلوم – الصف الخامس الابتدائى – ١٩٩٩ .

١٩ – ---------------- : العلوم والمستقبل – الصف الأول الإعدادى – ١٩٩٩ .

20 - Leslie , w . Trowbridge , Rodge , w . bybee (1996) Teaching Secondary School Science stratagies for Developing Scientific literacy . U.S.A, Asimon & Schuter company .

21 - Nictor, Edword & zarners. Readings in science Education in for the elenetarySchool'. zd . 3 New York (0-) 1975 .

22 - Peter , Martorella .Concept learning Desing for instration , copy right 1972.

رقم الإيداع

٢٠٠٠/١٣٩٠٢

977 - 5077 - 76 - 1

عامر للطباعة والنشر بالمنصورة